

# مورفولوجيا نباتات التوابل



دكتور  
**عرفة أحمد عرفة**

أستاذ النبات الزراعي  
كلية الزراعة - جامعة المنصورة





# مورفولوجيا نباتات التوابل

دكتور

عرفه أحمد عرفه

أستاذ النبات الزراعي

كلية الزراعة - جامعة المنصورة

الناشر

المكتبة العصرية - المنصورة

الناشر: المكتبة العصرية للنشر و التوزيع.  
جمهورية مصر العربية- المنصورة- برج المعمورة المشاية السفلية  
بجوار فندق مارشال الجزيرة  
هاتف : 0020502342006 الرقم البريدي : 35111  
0020502221875  
فاكس : 0020502355055  
بريد اليكتروني : m\_bindary@yahoo.com

اسم الكتاب: مورفولوجيا نباتات التوابل.  
المؤلف: أ د/ عرفه احمد عرفه.  
الطبعة (2008)  
رقم الإيداع بدار الكتب: 2008 /2521  
الترقيم الدولي I.S.B.N: 6-63-6033-977

حقوق الطبع و النشر : جميع حقوق الطبع و النشر محفوظة للمؤلف , ولا  
يجوز اقتباس جزء من هذا الكتاب , أو تصويره , أو إعادة  
طبعه , أو اختزاله بأية وسيلة , إلا بإذن مكتوب و مسجل  
رسميا من المؤلف



## مقدمة

تستعمل التوابل لتحسين نكهة الأطعمة والمأكولات ويعتبر استخدامها لهذا الغرض من خصائص وطبائع شعوب العالم كافة. لقد تطورت صناعة التوابل منفردة في كثير من مناطق العالم على الرغم من أنها كانت معروفة منذ فترات بعيدة في أعماق التاريخ كإحدى مظاهر التبادل الثقافي بين الشعوب خاصة في مصر (قدماء المصريين) وآسيا (الهنود والصينيون واليابانيون). وكانت التوابل على مدى آلاف السنين تمثل أهم السلع التجارية بين آسيا وشمال شرق أفريقيا ومنها إلى أوروبا وبالتالي كان لتجارة التوابل تأثير حاسم على السياسة الدولية وأصبحت آنذاك في مقدمة الإهتمامات الأوروبية بالنسبة لكل من أفريقيا وآسيا. وما زالت التوابل حتى اليوم تحتل موقعا هاما إلى جانب المواد الغذائية والمواد الخام الأخرى، كما أنها تمثل أهمية إقتصادية كبرى لبعض الدول النامية.

تمثل قارة آسيا المصدر الرئيسى لمعظم التوابل الإستوائية، فى حين ساهمت القارة الأمريكية فقط بإنتاج كل من الفلفل الأحمر والفانيلىا من بين مجموع التوابل الكبرى المعروفة.

تتصدر نباتات التوابل غالبا فى أصولها إلى منطقة حوض البحر المتوسط خاصة توابل عائلتى الشفوية *Lamiaceae*، والخيمية *Apiaceae*، وكثيرا ما تتسم التوابل الاستوائية بحرافتها كالفلفل أو محتواها العطري العالى كالقرنفل أو بخليط من كليهما كما فى الزنجبيل.

من الصعوبة بمكان تحديد مفهوم التوابل، إذ أن هناك العديد من أنواع الخضر التى يتميز كل منها بمذاق مميز خاص، ليس فقط كما هو الحال مع أنواع الثوم والبصل والجرجير بل أيضاً الخيار أو الحلبة وغيره الكثير من أنواع الخضر. وبالمثل تستعمل بعض أنواع الفاكهة



بصورة منتظمة كتوابل للطعام كما هو الحال مع الليمون والثرنج علاوة على أنواع النبق مثل اللوز والفسق والخوخ والمشمش، فضلا عن البذور الزيتية مثل بذور السمسم والكتان. يمتد الأمر أيضا ليشمل النباتات التي تزرع بصفة رئيسية كنباتات طبية مثل الكينا *Cinchona* أو بغرض استخلاص الزيوت الطيارة مثل خشيشة الليمون *Cymbopogon citratus* والتي تصلح أحيانا للاستعمال كتوابل وبكميات كبيرة.

هذا الكتاب سوف يتضمن فقط النباتات التي تزرع بالدرجة الأولى لأغراض التوابل، في الماضي، تم تقدير قيمة التوابل وباستفاضة بالنسبة للتغذية البشرية أما تأثيرها الطبى على الصحة العامة فغالبا ما يكون غير مباشر. فهي ذات تأثير منشط للعين كما فى حالة استخدام البقدونس كوسيلة زينة لها، كما تنشط إفراز العصارة اللازمة لهضم المواد النشوية وإفراز إنزيمات المعدة والجهاز الهضمى اللازمة لهضم المواد الدهنية والبروتينية.

من جهة اخرى، توجد توابل عديدة تحتوى ضمن مكوناتها على مواد سامة حتى وإن وجدت بكميات قليلة إلا أنها ليست دائما مفيدة أو غير ضارة مثل *Myristicine*، *Cumarine*، *Vanillin*، *SafroL*. ولذلك فإن بعض التوابل التي كانت تستعمل من قبل لم يعد مسموحا إستخدامها فى الولايات المتحدة الأمريكية وبعض الدول الأخرى، وبصفة عامة، تتوفر إحصائيات دقيقة عن الإنتاج الكلى لحد ما ولعدد قليل فقط من التوابل مثل الثوم، أما فيما يتعلق بالاستيراد والتصدير فإنه توجد إحصائيات أفضل فى هذا الشأن.



من الناحية الكمية يأتي في المقدمة إنتاج كل من الخردل والفلفل الأسود والفلفل الأحمر والثوم والقرفة والكرافية والكمون والزنجبيل. أما من ناحية القيمة فإن الفانيليا تنتمي إلى هذه المجموعة أيضا.

بالنسبة للدول النامية فإن التوابل لا تمثل لها مصدرا للعملة الأجنبية فقط، وإنما تعمل أيضا وبدرجة ملموسة على تحسين حالة العمل نظرا لأن زراعة التوابل وإعدادها تحتاج إلى وفرة في الأيدي العاملة، ولنفس السبب فقد تراجعت زراعة التوابل بدرجة كبيرة في الدول الصناعية. ونظرا لأن التوابل تمر أثناء تجهيزها في بلد الإنتاج بمراحل تقنية كثيرة ومتعددة فإنها توفر بذلك أيضا الفرصة لتطوير بعض الصناعات المحلية. وفي هذا الصدد، ينبغي عدم تجاهل حقيقة أن منتجي التوابل الأصليين غالبا ما يحققون أرباحا قليلة مقارنة بما يحققه تجار التوابل.

وإلى جانب الأسواق المحلية، يتم تداول معظم التوابل تجاريا وهي في صورة مجهزة، وتعتبر عملية التجفيف أهم العمليات التي تتعرض لها التوابل والتي غالبا ما تشمل أيضا في بدايتها عمليات تحضير إضافية من خلال النقاوة والتصنيف والتعبئة. هناك بعض التوابل التي تعرض في صورة تحضيرات جاهزة للإستعمال مثل خردل الطعام والكبر. كما أمكن ومنذ زمن بعيد تقطير المكونات العطرية للتوابل (زيوت طيارة) والتي تستخدم بادئ ذي بدء في صناعة المشروبات Liqueur والعطور والمستحضرات الضبية. وفي السنوات الأخيرة تطورت عمليات استخلاص كافة المكونات العطرية للتوابل بإستخدام المذيبات العضوية. فضلا عن هذا، ليس من المستغرب التفكير مليا في الراتنجات الزيتية Oleoresins التي تمثل أحد منتجات التوابل والتي أصبحت وثيقة الصلة بصناعة المواد



الغذائية، كما تجهز هذه المنتجات علاوة على ذلك في صورة Essence وهي غالبا عبارة عن محاليل من راتنجات زيتية في الكحول والمذيبات الأخرى أو في صورة مستحلبات.

وإلى جانب ما تقدم، يمكن سرد بعض منتجات التوابل الأخرى مثل خل التوابل الذي يحصل عليه من خلال عمليات نقع أو غليان، وكذلك تجهيز بعض منتجات التوابل على مواد حاملة متباينة في درجة ذوبانها مثل الملح والسكر والصمغ العربى والجيلاتين.

جدير بالذكر أن غالبية التوابل يمكن عرضها فيما يلي في صورة جدولية فقط أما التوابل الأكثر أهمية فإنها سوف تعالج بشئ من الإسهاب.



## أولاً: توابل الثمار

من الصفات المميزة للنباتات الزهرية تكوين ثمار نتيجة لإخصاب كربة واحدة أو عدة كرابل تحوى بداخلها على بويضة أو عدة بويضات. تتباين هذه الثمار فيما بينها بصورة واضحة. وفي حالة احتواء الزهرة على عدة كرابل منفصلة فإنه يمكن أن تتحول كل منها إلى ثمرة نتيجة عملية الإخصاب، وبالتالي فإنه يطلق على مجموعة الثمار الناتجة من نفس الزهرة ذات المتاع متعدد الكرابل المنفصلة "ثمرة متجمعة Aggregate Fruit". وفي كثير من الحالات ينتج عن عملية الإخصاب اشتراك أجزاء زهرية أخرى، فضلاً عن المبيض، في تكوين الثمرة مثل تحت الزهرة Receptacle أو محور النورة Peduncle أو حتى الغلاف الزهرى Perianth. ومن المؤلف حدوث تغيرات واضحة في مثل هذه الأعضاء قد تكون أكثر وضوحاً عما هو عليه الحال في المبيض نفسه.

وفي بعض المجموعات النباتية مثل العائلة الخيمية *Apiaceae* تتشق الثمرة الخيمية Cremocarp التي تطورت عن مبيض ذى كرتين ملتحمتين أو أكثر بعد نضجها إلى ثمرتين mericarps أو أكثر، وتسمى مثل هذه الثمار بالثمرة المنشقة Schizocarpic cremocarp، أما في حالة ثمار العائلة الشفوية *Lamiaceae* فإنها تتشق إلى أربع ثمرات كل منها وحيدة البذرة ويطلق على الثمرة بنيدة Nutlet.

يتكشف جدار المبيض نتيجة للعمليات التطورية بعد الإخصاب إلى غلاف ثمرى Pericarp يمكن تمييزه مورفولوجياً عند النضج خاصة في الثمار الطرية إلى ثلاث طبقات هي الطبقة الخارجية exocarp والأنسجة الوسطى ويطلق عليها mesocarp أما الطبقة الداخلية فإنها تسمى



endocarp، وتتباين خواص وطبيعة المكونات الخلوية وكذلك النسيجية لهذه الطبقات من حيث تركيبها التشريحي والكيمائي، الأمر الذي يكسبها أهمية كبيرة في التعرف على الثمار في الحياة العملية.

الطبقة الخارجية exocarp تكون بصفة عامة صلبة أو متماسكة من سطحها الخارجى ومغطاة بطبقة آدمة، أما الأنسجة الوسطى من الغلاف الثمرى mesocarp والتي تتطور غالبا إلى طبقة وسطى تضم الحزم الوعائية فإنها غالبا ما تتطور إلى طبقة عصيرية لحمية كما فى الثمار اللبية berry. وقد تتكشف أنواع متباينة من خلايا ميكانيكية فى الجزء الخارجى من الطبقة الوسطى للغلاف الثمرى أو أن يتطور الجزء الداخلى منها إلى نسيج يتركب من خلايا حجرية صلبة تحيط بالبذرة كما فى الثمار الحجرية Stone Fruits. وفى حالة الثمار البندقية Nut Fruits يتحول الغلاف الثمرى كله إلى غلاف حجرى صلب لا يلتحم مع قصرة البذرة. أما الطبقة الداخلية من الغلاف الثمرى endocarp فإنها تكتسب مظهرا مميزا ويمكن أن تضم مجموعات متباينة من خلايا حجرية كما فى حالة ثمار الجوز Walnut.

فى حالة الثمار المنفتحة الجافة Dchiscent Fruits مثل الثمرة العلبة Capsule والخريلة Silique والباقلء Legume، يتركب غلاف الثمرة عامة من نسيج جاف متماسك يتألف من عناصر أسكلرنكيمية متباينة الشكل والترتيب.

وفى حالة الثمار وحيدة البذرة والتي تعتبر من المميزات التشخيصية لبعض المجموعات النباتية تحاط البذرة مباشرة بغلاف الثمرة ومن ثم فإن قصرة البذرة تصبح محدودة التكشف إلى حد كبير (يتراجع تكوينها).



ونظرا للتباين المورفولوجى والنسيجى للثمار فإنه ليس ممكنا إيجاد صفات تشخيصية تشريحية مشتركة لها. وإلى جانب المكونات التشخيصية المعروفة لغلاف الثمرة فإنه من الطبيعى أيضا أن تتضمن أجزاء البذور. إن التطور المتباين لأنسجة غلاف الثمرة يزداد وضوحا من خلال التخزين وتكوين صبغات ذات تركيب كيمائى مختلف وذلك فى أجزاء نسيجية متفرقة الأمر الذى يؤدى إلى إكساب الثمار لونا مميزا.

تتطور الأعضاء الإفرازية المكونة لزيوت طيارة فى صورة خلايا زيتية Oil Cells، غدد زيتية Oil Glands أو قنوات زيتية Vittae or Oil Canals or Oil Passages كما فى العائلة الخيمية *Apiaceae*. فى جنس الفلفل *Capsicum* يحدث الإفراز من خلايا طلائية غدية فى بشرة الثمرة.

## الفلفل Pepper

يحصل على تابل الفلفل من ثمار نبات الفلفل *Piper nigrum* L. الذى يتبع العائلة الفلفلية *Piperaceae*. النبات شجيرة مستديمة الخضرة متسلقة يصل ارتفاعها إلى حوالى ٥ متر، موطنها الأصلي جنوب وغرب الهند ويحتمل أن يكون تحديدا فى مقاطعة مالابار على الشاطئ الجنوبى الغربى للهند. حاليا انتشرت زراعة النبات وأصبح يزرع فى المناطق الاستوائية فى كل من نصف الكرة الجنوبى والشمالى. تحل الكمية المنتجة من الفلفل موقع الصدارة بين التوابل الأخرى المعروفة، تقع مناطق زراعة الفلفل الرئيسية فى كل من الهند وأنغونيسيا فضلا عن البرازيل ابتداء من عام ١٩٤٦. علاوة على ذلك، تنتشر زراعة الفلفل فى مناطق تايلاند وسيلان ومناطق غرب أفريقيا من سيراليون حتى زائير (الكونغو



الديموقراطية)، وكذلك جزيرة مدغشقر وجزر الهند الغربية. تعتبر الولايات المتحدة الأمريكية المستهلك الرئيسي للفلل تليها كل من الهند وروسيا وألمانيا وفرنسا وبريطانيا.

الفلل الأسود والفلل الأبيض يمثلان ثماراً متباينة النضج لنفس النبات، إذ يحصل على الفلل الأسود من الثمار غير الناضجة التي يتراوح لونها بين الأخضر والمائل للإصفرار حيث تجفف الثمار حتى يصبح لونها بني مسود. أما الفلل الأبيض فإنه يحصل عليه من الثمار الحمراء الناضجة التي يستبعد منها الجزء الخارجى من الغلاف الثمرى وذلك خلال عملية تقشير. فضلا عن هذا، يمكن أيضا الحصول على فلل أبيض فى حالة استخلاص الفلل الأسود بواسطة آلة تقشير خاصة من الطبقة الخارجية سوداء اللون.

تتباين نوعية أصناف الفلل تبعا لمصدرها، وتعتبر أصناف الفلل الأسود التالية هي الأكثر رواجاً في مجال التجارة العالمية:

١- Lampong Pepper يعتبر أفضل الأصناف وأكثرها حرافة ويتم إنتاجه جنوب وشرق سومطرة. ثماره صغيرة الحجم، سوداء اللون، غير منتظمة الأحجام أو تكون ذات مظهر شبكى (مجعدة)، تكتسب أثناء التخزين لونا رماديا.

٢- Malabar Pepper ويسمى أيضا Aleppi-Pepper، -goa. يتميز بثمار يتراوح قطر كل منها بين ٥ - ٦ مم، صلابة جدا، ذات لون بني مسود، شبكية عميقة التجاعيد، تتميز برائحة عطرية حلوة. تكتسب الثمار أثناء التخزين لونا رماديا.



## الأصناف التجارية للفلل الأبيض:

١- Muntok Pepper ويتم إنتاجه فى جزيرة Bangka بالإضافة إلى Sarawak Pepper ويتم إنتاجه فى Borneo بدرجات متفاوتة من الجودة.

٢- Belem Pepper أو الفلل البرازيلى وهو صنف تجارى جديد يتزايد إنتاجه بصورة مستمرة وبشكل ملحوظ. يتميز بثمار كبيرة الحجم ذات لون فاتح، يمثل أيضا مصدرا لإنتاج فلفل أسود.

٣- Green Pepper أى الفلل الأخضر ويتم تداوله تجاريا فى وقتنا الحاضر فى صورة ثمار خضراء غير ناضجة محفوظة فى وسط حامضى داخل عبوات معدنية خاصة، وتستورد من جزيرة مدغشقر. تصلح مثل هذه النوعية من الثمار كتابل للحوم والأرز والخضروات. يعتبر مذاق الفلل الأسود حريفا حادا فى حين أن نظيره فى الفلل الأبيض يكون ذا طبيعة أكثر عطرية وأقل حرافة.

تتعدد أوجه إستعمالات الفلل فى جميع دول العالم تقريبا، فهو يستعمل أما كثمار كاملة أو فى صورة مطحونة كتابل للحوم ومنتجاتها والأسماك وأنواع مختلفة من السلاطة والصلصلة والحساء والخضروات والمخللات وغيرها.

حديثا، توجد أنواع من الجبن ومنتجات اللحوم يضاف إليها من الخارج وبكثافة مطحون الفلل الأسود.



## الصفات المورفولوجية: (شكل ١)

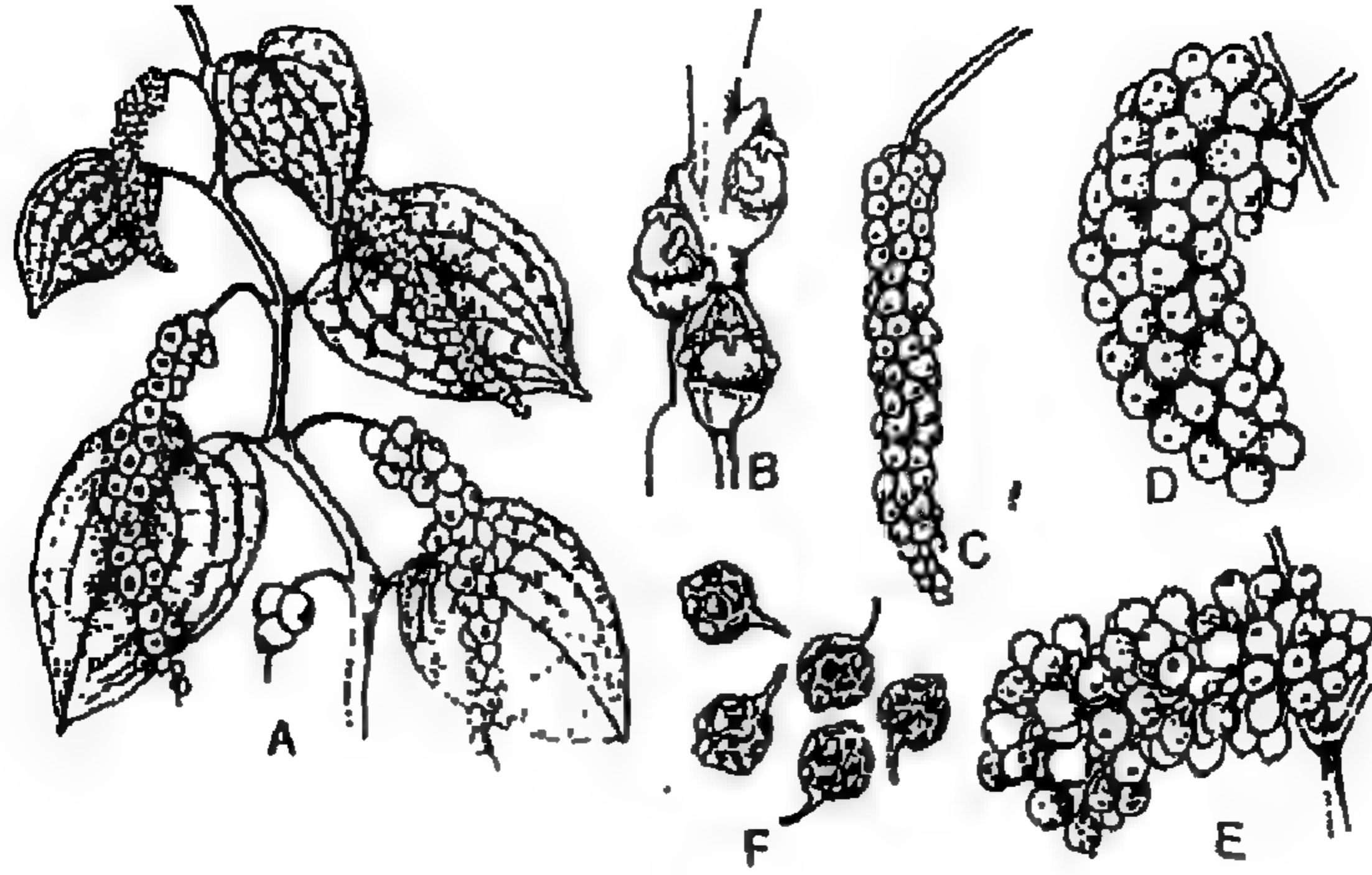
ثمار الفلفل حسلة تتطور عن أزهار نورة سنبله يتراوح طول محورها بين ٧ - ١٥ سم حيث يحصل من النورة الواحدة على حوالي ٢٠-٣٠ ثمرة توجد متزاحمة معا على محور النورة. ومن الطبيعي أن ثمار النورة لا تنضج جميعها في وقت واحد. تصبح الثمار عند النضج بنية حمراء اللون إلى بنية فاتحة. يحتوى المبيض على بويضة واحدة فقط وبالتالي فإن الثمرة تكون ذات بذرة واحدة كبيرة الحجم. وكما هو الحال في الثمار وحيدة البذرة فإن بذرة الفلفل تكون ذات قصرة ضعيفة التكوين تماما في حين يكون غلاف الثمرة في المقابل قويا.

تتميز الثمرة بنسيج مخزن جيد التطور يسمى البريسبرم Perisperm ينكشف عن نسيج النيوسيطة بينما يظل نسيج الإندوسبرم ثانوى النشأة صغيرا جدا.

يلى غلاف الثمرة ذى اللون البنى المسود قصرة البذرة الرقيقة بنية اللون محيطة بالبريسبرم. البريسبرم يكون صلب القوام في جزئه الخارجى بينما يكون دقيقا من الداخل فى حين تتوسطه فجوة يبلغ حجمها حوالى ١مم. يتواجد الإندوسبرم عند قمة الثمرة حيث يشغل حيزا محدودا يلف الجنين دقيق الحجم. مع تقدم نضج الثمرة يقل محتواها من الرطوبة ويزداد محتوى المواد المخزنة.

ولذلك فإن الثمار تامة النضج تصبح أكثر وزنا وأقل ميلا للإنكماش أو التجعد أثناء التجفيف. يختلف محتوى الثمار من النشا تبعا لدرجة النضج إذ يتراوح فى الفلفل الأسود بين ٣٠ - ٤٨%، وفى الفلفل الأبيض بين ٥٦ - ٦٢%.





شكل (١)

- A - الفلفل الأسود : فرع ثمرى.
- B - الفلفل الأسود: جزء من النورة.
- C - الفلفل الطويل : فرع ثمرى.
- D - فلفل الأشانتى: فرع ثمرى.
- E - فلفل كوبيبا : فرع ثمرى.
- F - فلفل كوبيبا : الثمار.

#### الصفات التشريحية: (شكل ٢)

توضح دراسة قطاع عرضى فى ثمرة الفلفل الأسود الأنسجة التالية:

بشرة ذات خلايا صغيرة الحجم (١٥ - ٣٠ ميكرون) جذرها الخارجية سميكة ومغطاة بطبقة آدمة صلبة وذات محتويات بنية داكنة اللون، يبدو مظهرها السطحى مضلعا (متعددة الأسطح). يلي البشرة إلى الداخل عدة طبقات خلوية مكونة Hypodermis تمثل نسيجاً حجرياً خارجياً Outer Stone-tissue يتركب من نوعين من الخلايا:



١- خلايا حجرية مربعة الشكل إلى مستطيلة في الإتجاه القطرى وهى مغلظة بوضوح وملجننة، تظهر كأغشية صفراء اللون مرتبة فى طبقات وذات نقر واضحة.

٢- خلايا ملونة ذات محتويات بنية داكنة اللون، جدرها رقيقة، تتوزع بدون نظام بين الخلايا الحجرية.

يتركب الجزء التالى من الطبقة الوسطى للغلاف الثمرى Mesocarp من خلايا بارنكمية كبيرة الحجم نسبيا لونها بنى، تحتوى أحيانا على حبيبات نشا صغيرة الحجم توجد مبعثرة فى أنحاء النسيج. يوجد خلايا إفرازية secretory cells كبيرة الحجم ببيضاوية الشكل، جدرها مسوورة وذات محتويات راتجية صفراء اللون. يلى هذه الطبقات الخلوية إلى الداخل خلايا بارنكمية صغيرة الحجم، غالبا ما تكون منضغطة معا، يتخللها حزم وعائية ذات أوعية حلزونية أو حلقة التغليظ مصحوبة بخلايا حجرية ضيقة ومتفاوتة فى درجة تغلظ جدرها.

جدير بالذكر، أنه فى حالة إنتاج الفلفل الأبيض تستبعد جميع الطبقات المذكورة أنفا من غلاف الثمرة وحتى منطقة الحزم الوعائية. الجزء الداخلى من الطبقة الوسطى للغلاف الثمرى يمثل طبقة خلايا زيتية عبارة عن خلايا كبيرة الحجم رقيقة الجدر، تحتوى على قطرات زيتية عديمة اللون. يتخلل هذه الطبقة خلايا بارنكمية صغيرة الحجم ملجننة الجدر.

ينتهى غلاف الثمرة من الداخل بالطبقة الداخلية endocarp وتسمى أيضا الطبقة الحجرية الداخلية internal stone-layer تتركب من طبقة اسكلريدية محكمة الترتيب لا يوجد بين خلاياها مسافات بينية، وتتميز بتغلظ جدرها تجاه الداخل على شكل حرف U وذات نظام تنقيير



خشن، ويطلق عليها الخلايا الفنجانية cup cells. تبدو هذه الإسكلريدات في منظرها السطحي ذات عرض يتراوح بين ٢٥ - ٣٥ ميكرون حيث تكون متعددة الأسطح وبصورة منتظمة تقريبا ومغلظة بانتظام من جميع جوانبها، غير أنها، على أية حال، تكون أقل سمكا من نظيرتها في النسيج الحجري الخارجى. هذه الطبقة تكون عديمة اللون إلا أنها تبدو من خلال قصرة البذرة المجاورة لها ذات لون بنى مصفر.

تتركب قصرة الذرة الرقيقة بنية اللون من طبقتين خلويتين مندمجتين معا وملتحمتين مع غلاف الثمرة. يشغل البريسبرم Perisperm جميع حيز البذرة تقريبا ويغضى من الخارج بطبقة من خلايا صغيرة الحجم تحتوى على حبيبات بروتينية وتخلو من النشا أو تحتوى فقط على قليل منه. يتركب الجزء المتبقى من البريسبرم من خلايا بارنكيمية رقيقة الجدر تتزايد فى محتواها من النشا خاصة كلما اتجهنا من الخارج إلى داخل البريسبرم باستثناء فجوة مركزية صغيرة. يحتوى نسيج البريسبرم على خلايا زيتية oil cells صفراء اللون ذات محتويات من زيت طيار أو راتنجات clot of resins وقلويد بايبرين piperine الذى يوجد أحيانا على هيئة بلورات صغيرة الحجم جدا. يتميز قلويد بايبرين بقابليته للذوبان فى الزيوت الطيارة وينفرد عند تطايرها فى صورة بلورات منشورية صغيرة الحجم، تعطى فى الضوء المستقطب وميضاً أصفر ذهبى أو أبيض مصفر. تكتسب الخلايا الزيتية لونا أحمرانيا تبعا لمحتواها من البايبرين وذلك عند المعاملة بحمض كبريتيك مركز. جدير بالذكر، أن ظهور بلورات البايبرين بأعداد كبيرة فى التحضيرات الميكروسكوبية يمكن أن يكون مؤشرا على انخفاض محتوى الخلايا من الزيت الطيار.

حبيبات النشا تكون صغيرة الحجم جدا إذ يتراوح حجمها بين ٢-٥ ميكرون وهى مستديرة الأركان، غالبا ما تكون ذات فجوة دقيقة.

توجد حبيبات النشا مركبة على هيئة كرات النشا مستديرة الشكل يتراوح حجمها بين ١٥ - ٢٥ ميكرون يطلق عليها starch balls ويتخللها حبيبات نشا صغيرة مفردة. يستدل بوضوح على كرات النشا سابقة الذكر بإضافة كلورال هيدرات chloral hydrate أو محلول مائي من اليود المخفف جدا. تتراوح درجة إنتفاخ نشا الفلفل بين ٧٨,٥ - ٨٨°م (درجة الحرارة اللازمة للوصول إلى حالة جيلاتينية).

في حالة الفلفل الأبيض تغيب جميع الأنسجة الخارجية من غلاف الثمرة وحتى منطقة الحزم الوعائية خاصة البشرة والنسيج الحجرى الخارجى وما يحتويه من خلايا ملونة.

يعزى النظام الشبكي الذى يميز السطح الخارجى للثمار إلى مسارات الحزم الوعائية. وفيما عدا ذلك فإن التركيب التشريحي لكل من ثمار الفلفل الأبيض والأسود يكون متطابقاً.

#### الفلفل المطحون:

عند فحص مكونات مطحون الفلفل الأسود بالعين المجردة أو من خلال عدسة جيب يتضح وجود حبيبات أو دقائق داكنة اللون تمثل النسيج الحجرى الخارجى وهى التى تكسب الفلفل الأسود لونه الرمادى المميز. أما فى حالة الفلفل الأبيض فإنه يخلو من هذه المكونات.

يجرى الفحص المجهرى لمطحون الفلفل من خلال تحضير محلول مائى من chloral hydrate حيث يسهل التعرف جيداً على حبيبات النشا المركبة. أما العناصر الخشبية فإنه يمكن التعرف عليها بسهولة أيضاً من خلال صبغها باللون الحمر نتيجة المعاملة بـ Phoroglucine - hydrochloric acid.



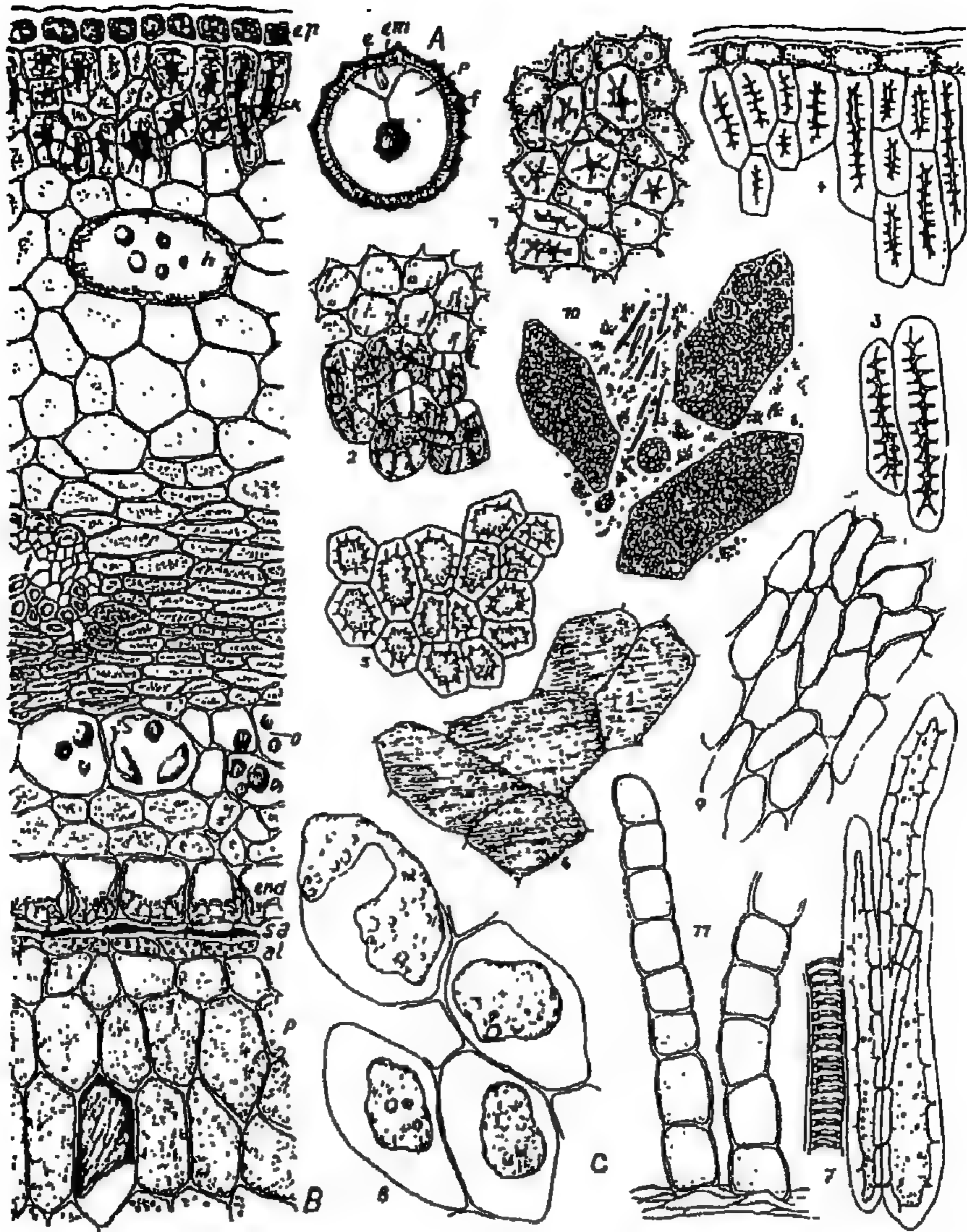
## المكونات التشخيصية لمسحوق الفلفل الأسود:

- ١- المكون الرئيسى هو نسيج البريسبرم ذى الخلايا المضلعة ذات اللون الرمادى الفاتح والممتلئة بحبيبات النشا والتي تظهر فى المسحوق فى صورة أجزاء متكسرة أو على هيئة خلايا مفردة. كما يمكن رؤية الخلايا الزيتية صفراء اللون فى القطع النسيجية الكبيرة من البريسبرم.
- ٢- كميات وافرة من حبيبات النشا التى قد تكون مفردة أو كأجزاء من الحبيبات النشوية المركبة أو حبيبات نشوية مركبة كاملة.
- ٣- أجزاء وفيرة من النسيج الحجرى الخارجى ذى اللون البنى المسود والذى يختلط مع خلايا حجرية صفراء اللون وأخرى داكنة اللون تحتوى على صبغات.
- ٤- طبقة الخلايا الإسكلريدية الداخلية الخالية من المسافات البينية ذات اللون البنى المصفر والتي تتميز بجدرها المغلظة نوعا خاصة فى مظهرها السطحى.
- ٥- بارنكيما الطبقة الوسطى من الغلاف الثمرى رقيقة الجدر ذات اللون البنى والتي يصاحبها إلى حد ما عناصر الخشب الرفيعة ذات التغليف الحزونى.
- ٦- طبقة الخلايا الزيتية من الغلاف الثمرى والتي يمكن التعرف عليها فقط وهى مبعثرة هنا وهناك خاصة فى المنظر السطحى.
- ٧- تجدر الإشارة فى هذا الصدد إلى النسبة التقريبية بين كمية كل من النسيج الحجرى الخارجى وطبقة الإسكلريدات الداخلية والتي غالبا ما تكون (٣: ١) ويمكن التمييز بسهولة بين نوعى الأنسجة من خلال الصبغ.

### المكونات التشخيصية لمسحوق الفلفل الأبيض:

- يقتصر الأمر تقريبا على وجود أجزاء متكسرة من نسيج البريسبرم أو حبيبات النشا المفردة السابق الإشارة إليها في ١ ، ٢ .
- توجد أجزاء مبعثرة من طبقة الخلايا الإسكلريدية الداخلية ذات اللون البنى المصفر .
- توجد خلايا الطبقة الوسطى من الغلاف الثمرى وكذلك الخلايا الزيتية بصورة مبعثرة .
- توجد أجزاء صغيرة من النسيج الحجرى الخارجى بصورة مبعثرة تماما فى المسحوق، ومن الناحية الكمية يمكن النظر إليها معدومة تماما أما من الناحية التقنية فإنه لا يمكن تجاهلها .





شكل (٢) الفلفل

- A. الفلفل الأسود: ق. ع. في ثمرة (F): الثمرة وقصر البذرة، e: إندوسبرم، em: الجنين، p: بريسبرم).
- B. ق. ع. مكبر (ep): البشرة، sk: إسكلريدات، h: خلية راتنجية، l: حزمة وعائية، O: طبقة خلايا زيتية، end: إندوكارب (طبقة الإسكلريدات الداخلية)، sa: قصرة البذرة، al: طبقة الأليرون، P: بريسبرم وخلايا زيتية).
- C. مكونات المسحوق:
- ١- الخلايا الحجرية والخلايا الملونة (نسيج الإسكلريدات الخارجى). منظر علوى.
  - ٢- منظر علوى للبشرة وأسفلها طبقة الخلايا الحجرية.
  - ٣- خلايا حجرية مفردة.
  - ٤- ق. ع. في البشرة ونسيج الخلايا الحجرية.
  - ٥- إندوكارب (طبقة الإسكلريدات الداخلية).
  - ٦- قصرة البذرة.
  - ٧- وعاء حلزوني التقليل وألياف.
  - ٨- جزء من طبقة الخلايا الزيتية.
  - ٩- بارنكيميا العلاف الثمرى.
  - ١٠- أجزاء من نسيج البريسبرم نحتوى على حبيبات نشا وبلورات بابيرين.
  - ١١- شعيرات مفصلية للفلفل المغزلى.

## غش الفلفل ومطحونه:

كان يوجد نوع من الفلفل الصناعى تم تحضيره من عناصر مختلفة فى صورة حبيبات فلفل منتجة صناعيا، لم يعد لها الآن أى دور فى المجال التجارى إلا أنها كانت تستخدم كوسيلة غش لمسحوق الفلفل فى أوقات الأزمات السابقة.

ومن بين وسائل الغش المتبعة مع مسحوق الفلفل نذكر دقيق النجيليات والخبز المطحون والنخالة ومخلفات عصر بذور الزيت ومطحون القش والثمار الحجرية وقصرة البذور كما فى حالة البندق واللوز والجوز، ومطحون ثمار السبانخ ومواد أخرى كثيرة. وجميع هذه المكونات يسهل التعرف عليها عند الفحص المجهرى.

وفى المقابل، فإن الأكثر أهمية فى هذا المجال هو إضافة أو خلط مكونات الفلفل ذاتها للمطحون كما يلى:

١- بذور الحمام أو ما يطلق عليه رؤوس الفلفل Pinheads حيث تستعمل ثمار الفلفل الخالية من البذور فى غش المطحون، إذ أن هذه الثمار غالبا ما تكون قاصرة فى تركيبها على مكونات الغلاف الثمرى. وطبقا لقانون بعض الدول فإنه لا يسمح بإحتواء الفلفل الأسود على مثل هذا النوع من المكونات.

٢- أجزاء الغلاف الثمرى التى تستبعد عند إنتاج الفلفل الأبيض خاصة النسيج الجبرى الخارجى. وكثيرا ما تستخدم هذه المكونات لغش مطحون الفلفل الأسود. جدير بالذكر أنه ليس من الميسور التعرف مجهرىا على مثل هذه المكونات فى مطحون الفلفل الأسود وذلك فى حالة إضافتها بكميات محدودة ولكن زيادة نسبة أى من مكونات الغلاف الثمرى عن طريق إضافة مسحوقها يمكن التأكد منه تقريبا مجهرىا من



خلال التأكد من النسبة الكمية بين النسيج الحجري الخارجى وطبقة الإسكريدات الداخلية التى لا يسمح بتجاوزها (٣ : ١).  
وفى حالة مسحوق الفلفل الأبيض يسح فقط بإحتوائه على الأجزاء الخارجية من أنسجة الغلاف الثمرى ذات اللون البنى المسود (النسيج الحجري الخارجى) وذلك فى صورة حبيبات مبعثرة هنا وهناك.

٠ - الفلفل المغزلى Pepper spindle ويقصد به أجزاء حامل النورة السنبلية التى يتبقى منها القليل مختلطا مع الثمار وطبقا للقانون الألمانى فإنه لا يسمح بإحتواء الفلفل الأسود على أكثر من ١,٥% من هذه الأجزاء نسبة إلى وزن الثمار. أما الفلفل الأبيض فإنه لا يسمح بتجاوز نسبة ٠,٣% من وزن الثمار.

وبصفة عامة، فإنه يسهل التعرف على هذه الشوائب فى مسحوق الفلفل من خلال وجود أوعية كبيرة ذات أقطار تتراوح بين ٢٠ - ٣٠ ميكرون وعدد آخر من الخلايا الحجرية مغلفة الجدر والألياف اللحائية فضلا عن خلايا بارنكمية كبيرة ذات جدر منقرة.  
ومن الصفات المميزة أيضا فى هذه الحالة وجود شعيرات بنية اللون تتوزع على سطح الثمرة وهى شعيرات مركبة وحيدة الصف تتركب من صف من خلايا قصيرة تترتب فوق بعضها البعض وتنتهى بخلية طرفية قصيرة مستدقة القمة.

### إستعمالات بذور أو ثمار أنواع أخرى كبدايل للفلفل:

تستعمل عدة أنواع أخرى تابعة لجنس Piper وكذلك ثمار وبذور نباتات أخرى فى نفس الأغراض التى يستعمل فيها تابل الفلفل نظرا لتمييزها وبدرجات متفاوتة بالطعم الحريف المميز للفلفل. وقد استعملت هذه الأنواع النباتية فى الماضى فى أوقات الأزمات نظرا لما تتسم به من

رائحة عطرية كبديل للفلل فضلا عن كونها متداولة في وقتنا الحاضر في المجال التجاري، ومن أمثلتها ما يلي:

- الفلفل الطويل Indian Long Pepper واسمه العلمي *Piper longum* L. وموطنه الأصلي الهند.

- الفلفل الجاوي Javanese Long Pepper واسمه العلمي *Piper officinarum* وموطنه الأصلي مجموعة جزر جنوب شرق آسيا (الفلبين وجزيرة ملكا أقصى شرق أندونيسيا).

ولقد تميزت هذه الأنواع في العصور الوسطى بأهمية خاصة في مجال التجارة مع أوروبا ولكنها أصبحت الآن قاصرة في استعمالاتها على مناطق إنتاجها خاصة الهند حيث تستعمل كمكون لمسحوق الكاري. الثمار غير الناضجة تنشأ عن نورات سنبلية كثيفة ومتزاحمة يتراوح طولها بين ٢-٥ سم، تلتحم فيها الثمار عند مواضع التلامس فوق بعضها البعض.

تختلف هذه الثمار من الناحية التشريحية عن نظيرتها في الفلفل الحقيقي من حيث عدم تكشف النسيج الحجري الخارجى في غلافها الثمرى. كما أن طبقة الإسكريدات الداخلية endocarp تتركب من خلايا حجرية مستطيلة واضحة التقير. هذا بالإضافة إلى أن حبيبات النشا توجد مفردة وفي صورة أجزاء من حبيبات مركبة تكون أكبر نوعا ما من نظيرتها في الفلفل الحقيقي حيث يتراوح حجمها بين ٤ - ٦ ميكرون.

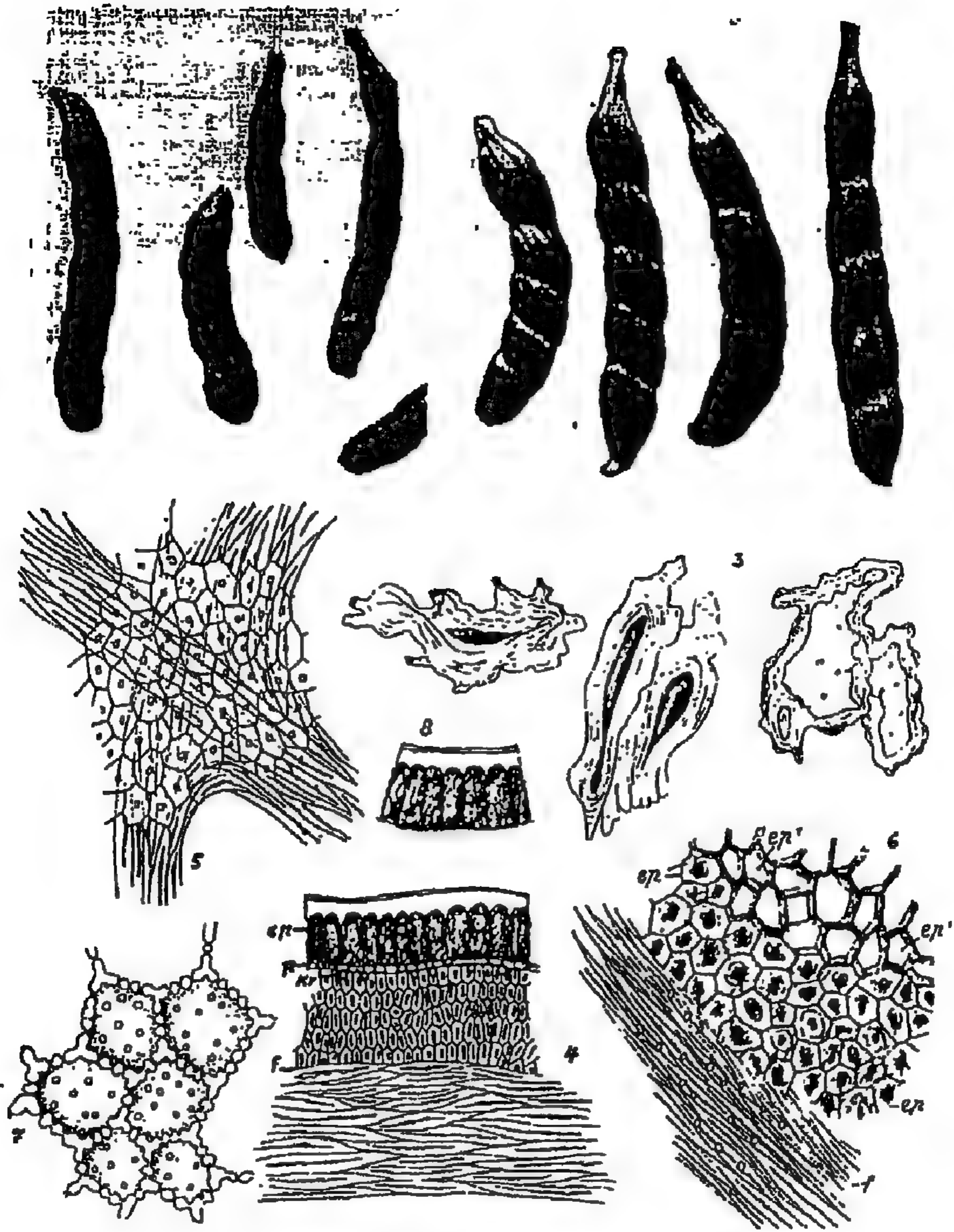
- فلفل كوبيبا Stalk pepper واسمه العلمي *Piper cubeba* L. وموطنه الأصلي أندونيسيا خاصة جزيرة جاوه. تحصد ثماره قبل تمام النضج، وهى ثمار يتراوح طولها بين ٦ - ٨ مم، قابليتها للنقشير ضعيفة، ذات عنق واضح. وبالرغم من تميز هذه الثمار برائحة عطرية قوية إلا أنها تمثل أهمية محدودة كتابل في أوروبا.



وبالمقارنة مع ثمار أنفلال الحقيقى فإن طبقة الخلايا الحجرية الداخلية endocarp تكون أكبر حجما، ذات خلايا حجرية قائمة مغلظة الجدر ونقر واضحة ولونها مخضر، وتكون هذه الخلايا مجزأة لدى قاعدتها. الخلايا الزيتية فى الطبقة الوسطى من الغلاف الثمرى تكون كثيرة وتتميز بلون بنى داكن. يتراوح حجم حبيبات النشا بين ٣ - ١٢ ميكرون.

### فلفل الأشانتى Aschanti Pepper, False Cubeba Pepper, Guinea Pepper

والإسم العلمى له *Piper guineense* Schum. وموطنه الأصلى غرب ووسط أفريقيا الإستوائية حتى أوغندا. يقتصر استعماله فقط على مناطق الإنتاج. يتراوح حجم الثمار بين ٣,٥-٦ مم، صعبة التقشير مسحوبة القمة، تتميز لدى قاعدتها بعنق ملتوى غالبا، يتراوح طوله بين ٣-٦ مم. من الوجهة التشريحية يخلو الغلاف الثمرى تماما من النسيج الحجرى الخارجى وطبقة الإسكلريدات الداخلية endocarp. تحتوى الطبقة الوسطى من الغلاف الثمرى mesocarp على خلايا زيتية كبيرة، كما أن خلاياها البارنكيميية تتميز بوجود زيت ثابت ذى لون أصفر محمر نتيجة وجود صبغات كاروتينية. يتضاءل حجم البريسبرم مضلع الشكل بصورة حادة وتكون حبيبات النشا المركبة المخزنة بداخله كبيرة الحجم بشكل لافت للنظر، إذ يصل حجمها إلى حوالى ٢٥ ميكرون.



شكل (٣) الفلفل الأفريقي

- ثمار النوع .X-aethiopica
- ثمار النوع .X-striata
- إسكريدات الطبقة الخارجية من الغلاف الثمري للنوع .X-aethiopica
- ق.ع في قصر البذرة (ep: البشرة، p: بارنكيميا، Kv: بلورات إكسالات، F: صفيحة ليفية تتكون من طبقتين متعامدتين).
- نسيج مائل يتكون من عدد من صفوف الألياف المتعامدة وعليها تترقد خلايا بلورية.
- منظر سطحي لقصرة البذرة (ep: خلايا بشرة علوية، ep': خلايا بشرة فارغة، f: الصفيحة الليفية التي تترقد أسفل البشرة وعليها بلورات أكسالات الكالسيوم).
- خلايا الأندوسبرم بعد إزالة محتوياتها).



## نبات حبيبات الجنة Guinea grains, Grains of Paradise

واسمه العلمى *Aframomum melegueta* (Roscoe) Schum. ينتمى إلى العائلة الزنجبارية *Zingiberaceae* وهو ريزوم معمر يرجع موطنه الأصلي إلى الشواطئ الغربية لإفريقيا الإستوائية. وكثيرا ما استعملت بذوره فى الماضى فى أوروبا كبديل للفلل الحقيقى. وعلى هذا الأساس تجرى تسمية هذا الجزء من غرب إفريقيا بشاطئ الفلل. حاليا تستعمل بذور هذا النوع كنوع من التوابل فى كل من غانا ونيجيريا.

الثمرة علىة ذات ثلاثة مساكن يبلغ طولها ٧ مم وعرضها ٤ مم. البذور ذات لون أصفر إلى بنى محمر، تحاط بغلاف رفيع Aril، سطحها لامع نوعا إلى محبب دقيق، يتراوح حجمها بين ٣-٤,٥ مم وهى اسطوانية ثلاثية إلى رباعية التضليع ضيقة لدى قاعدتها. التركيب التشريحي يشابه نظيره فى القرفة. تحتوى البذرة أيضا على بريسبرم مكتمل التكوين، غنى بالنشا، يوجد لدى قمته إندوسبرم ضئيل، خلاياه صغيرة الحجم، تحيط بالجنين. تتميز خلايا الإندوسبرم والجنين بخلوها من النشا فى حين تحتوى على زيت ثابت وحبيبات بروتين.

- فلل النيجر Kani, Neger pepper يحصل عليه من نبات الفلل الأفريقى (الأثيوبى) *Xylopi aethiopica* (dun. A. Rich.) (شكل ٣) ينتمى إلى العائلة القشطية *Annonaceae* ويرجع موطنه الأصلي إلى منطقة غرب إفريقيا الإستوائية التى تمتد من السنغال حتى الجابون، تنتشر زراعته فى إفريقيا الإستوائية ومن سيراليون حتى الجابون

ومنطقة الكونغو وانجولا وزيمبابوى. هناك محاولات بحثية لاستعماله كبديل للفلل.

الثمرة منشقة ذات لون بنى داكن، اسطوانية الشكل، يتراوح طولها بين ٢,٥-٥ سم، وعرضها ٤-٦ مم. تتميز بوجود اختناقات ضعيفة التكوين بين البذور. تحتوى الثمرة على ٥ - ٨ بذور ذات لون بنى مسود تشبه بذور البقوليات حيث تحاط كل بذرة عند قاعدتها بغطاء Aril أبيض اللون ذو شفتين. رائحة البذور تشبه نظيرتها فى الفلل، وتوحى إلى حد ما وكأنها رائحة جوز الطيب، أما الطعم فإنه يشابه نظيره فى الفلل مع مذاق قابض.

يحتوى الغلاف الثمرى ذو اللون البنى فى منطقته الوسطى mesocarp على عدد وافر من الخلايا الزيتية كبيرة الحجم التى تحتوى على زيوت طيارة وراتجات، مع وجود كثير من الخلايا الإسكلريدية التى تبدو مفردة أو فى مجاميع خلوية ذات جدر متباينة فى تغليظها وتترتب فى طبقات صفراء اللون. بلى ذلك وجود حزم وعائية مصحوبة بحزم ألياف لحائية واضحة التغليظ.

قشرة البذرة صلبة جدا ومغطاة ببشرة ذات خلايا شبه عمادية، جدرها الخارجية سميكة جدا، ذات محتويات دباغية بنية اللون.

تتركب الصفيحة الإسكلرنكيميية من ألياف تتقاطع مع بعضها فى اتجاهات مختلفة وتتميز بتغليظ جدر خلاياها بدرجة واضحة، فضلا عن وجود خلايا بلورية صغيرة تحتوى على بلورات أكسالات كالسيوم ذات زوايا قائمة.

النسيج المغذى (الإندوسبرم) فاتح اللون، يتسع نتيجة ضغط الصفيحة الإسكلرنكيميية وتدية الشكل، ويتركب من خلايا بارنكمية تتغلظ جدرها نتيجة تراكم سليولوز مخزن وتبدو واضحة التقير.



من جهة أخرى توجد عدة أنواع من جنس *Xylopi* يتم تداولها تجاريا كتوابل مثل:-

٠ - *Xylopi striata* EngL. وتنتمي إلى غرب أفريقيا ثمارها طويلة بشكل واضح وكبيرة الحجم إذ يتراوح طولها بين ٥-٦ مم وعرضها بين ٦-٨ مم.

٠ - *Xylopi aromatica* (Lam.) Mart. وتوجد منتشرة بكثرة في أمريكا-الإستوائية من كوستاريكا وجزر الهند الغربية حتى جنوب البرازيل وباراجواي.

٠ - *Schinus Fruits* وهي ثمار حجرية وحيدة البذرة يحصل عليها من أشجار فلفل بيرو *Schinus molle* L. (شكل ٤) من العائلة الإنكاردية *Anacardiaceae* وتنتشر في المنطقة التي تمتد من المكسيك حتى شيلي وجنوب البرازيل وأوروغواي وشمال شرق الأرجنتين.

الثمار ذات لون بنفسجي وردي وهي في حجم ثمار البسلة كروية الشكل. تقشر الثمرة وتجفف وبالتالي تكتسب لونا داكنا يشبه لون ثمار الفلفل الحقيقي. طعم الثمرة حريف جدا، يشبه طعم الفلفل إلا أنه أكثر حدة من حيث المذاق اللاذع. يتكون غلاف الثمرة من طبقة خارجية *exocarp* رقيقة ملساء ومنطقة وسطى *mesocarp* متطورة، يبلغ عرضها تقريبا ١ مم، طرية القوام، وطبقة داخلية *endocarp* جامدة يبلغ سمكها حوالي ٣/١ مم، منبسطة عدسية الشكل تحيط بالبذور.

تتلاشى المنطقة الوسطى *mesocarp* من الغلاف الثمرى في اتجاه الداخل حيث تتكشف فجوات إنقراضية إنفصالية، صغيرة وكبيرة. وبالتالي تنشأ قنوات رانتجية نتيجة انفصال وتحلل الخلايا، تمثل أساسا بزيوت طيارة ورائجات. ونتيجة لهذه التغيرات التي تحدث في المنطقة الوسطى

فإن المنطقة الداخلية endocarp تصبح مكونة من ثلاث طبقات من خلايا عمادية واضحة التغليظ. يبلغ إرتفاع الطبقة الخارجية من هذه المنطقة فى المتوسط ٨٥ ميكرون، والوسطى ٢٥ ميكرون، أما الطبقة الداخلية فإنه يبلغ إرتفاعها ٢٦٠ ميكرون.

قصرة البذرة ذات اللون البنى الفاتح تكون بشرتها مميزة بنظام نقرى دقيق. تحتوى أنسجة الجنين والأوراق الفلجية الكبيرة المنبسطة على زيت ثابت. جدير بالذكر، أنه يمكن التعرف بسهولة على مسحوق الثمار من خلال وجود بقايا المنطقة الداخلية endocarp. **محتويات الفلفل:**

يحتوى الفلفل على زيت طيار تتراوح نسبته بين ١-٣,٥% بتركيب من Phellandrene, Citral, Limonene, Pinene, Caryophellene. ويعزى الطعم الحريف للفلفل إلى وجود أميد حامضى Piperine وهو قلويد لا يتطاير بالتقطير البخارى وتبلغ نسبته ٥-١٠% فضلا عن حوالى ١% من مادة Chavicin وهى مشابه فراغى لقلويد Piperine.

كما تحتوى ثمار الفلفل على مركب Piperettine وهو مناظر لمادة Chavicin حيث يتميز بثلاث روابط زوجية متتاسقة.

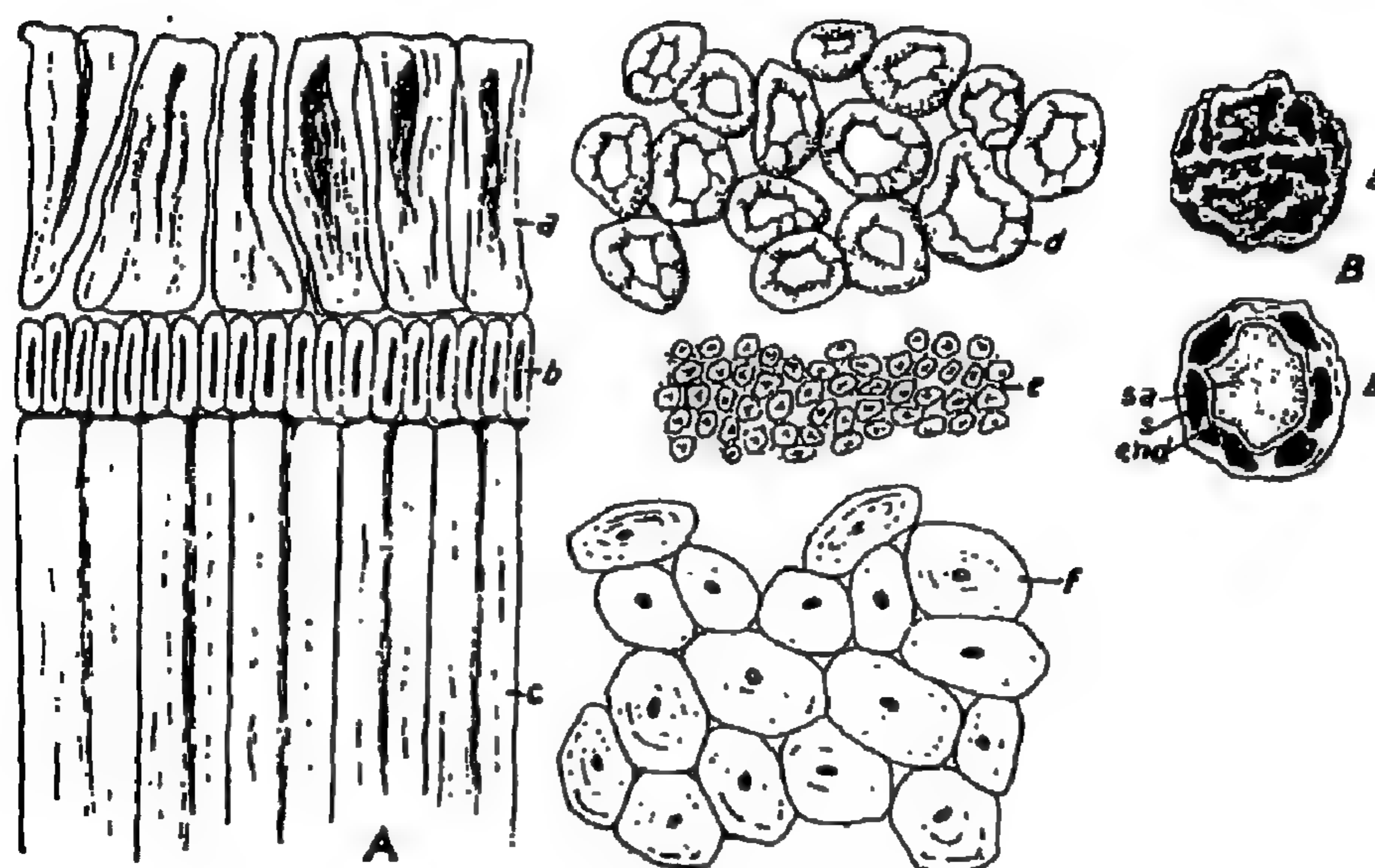
فضلا عما تقدم، تحتوى ثمار الفلفل على ٦-٨% زيت ثابت وحوالى ٥٠% نشا. أما الفلفل الطويل فإن ثماره تحتوى على ١% زيت طيار بتركيب أساسا من Phellandrene, Limonene. تحتوى الثمرة أيضا كما هو الحال فى ثمار الفلفل الحقيقى على Piperine الذى تبلغ نسبته حوالى ٦% كما يوجد قلويد Piplartine.

أما فلفل Cubebe فإن ثماره تحتوى على زيت طيار تتراوح نسبته بين ٣-١٢% ويتركب أساسا من Cineol, Carene, Sabinene،



سيسكوتربينات Cadinol, Cadinene فضلا عن حوالي ١% زيت ثابت وراتجات.

تحتوى الخلايا الإفرازية للثمار الناضجة على مادة لا تتطاير بالتقطير البخارى تسمى Cubebene وهى أحد مشتقات اللجنين. تتوزع هذه المادة بين مكونات الخلايا عند طحن الثمار المجففة، ويمكن الإستدلال عليها بإضافة حامض كبريتيك ٨٠% حيث تعطى لون الكارمن الأحمر، أما فى حالة الفلفل الأسود فإنها تعطى لونا أحمر بنى.



شكل (٤): ثمار فلفل بيرو

- ق.ع فى الطبقة الداخلية للغلاف الثمرى (endocarp) ذات الطبقات العمادية الثلاث a, b, c كما تبدور نفس الطبقات فى المنظر العلوى d, e, f.
- الثمرة a: غير مقشورة، b: ق.ع فى ثمرة مقشورة (s: قنوات راتجية، end: إندوكارب، sa: بذرة)

## الفلفل الحلو – الفلفل القرنفلى

Allspice = Clove Pepper = Pimento

ويطلق عليه أيضا تابل جامايكا أو التابل الإنجليزى ويحصل عليه من الثمار الحسلة لنبات *Pimenta dioica* (L.) Merr. الذى ينتمى إلى العائلة الآسية *Myrtaceae* وهى شجرة دائمة الخضرة يصل إرتفاعها إلى ١٣ متر. تحصد الثمار قبيل النضج مباشرة ثم تجفف بسرعة نظرا لأنها تحتوى فى حالة تمام النضج على قليل من المحتويات العطرية، يطلق عليه أيضا التابل الإنجليزى نظرا لأفضليته لدى الإنجليز.

يعتبر الفلفل الحلو (تابل جامايكا) من التوابل الإستوائية، ويرجع فى أصوله ونشأته إلى جامايكا والتى ما زالت تمثل حتى الآن أهم مناطق إنتاجه بالنسبة للتجارة العالمية. كما أنه يزرع أيضا فى كل من جواتيمالا، هندوراس والمكسيك والبرازيل وجزيرة بربادوس. جدير بالذكر أن زراعته فى جزيرتى جاوه وسومطره توصف بمحدودية النجاح. يعتبر الصنف المزروع فى المكسيك ذو الثمرة كبيرة الحجم، قليل فى محتوى ثماره من المركبات العطرية ولذلك يستخدم ويتم تداوله على وجه الخصوص فى مناطق شمال أوروبا. تعتبر الرائحة العطرية مميزة لنبات الفلفل القرنفلى وتذكر فى نفس الوقت برائحة كل من القرنفل والقرفة والفلفل الحقيقى ومن هنا جاءت التسمية المميزة له allspice. تقدر قيمة الفلفل القرنفلى بالدرجة الأولى تبعا لمحتوى الثمار من الزيت الطيار. يستفاد من الفلفل القرنفلى كتابل لبعض المعجنات كالقطائر والبسكويت وبعض أنواع الأسماك والخضر والسلطة وكتابل للحوم الأبقار المشوية وعند إنتاج السجق.



## الصفات المورفولوجية:

الثمرة حسلة تحتوى على بذرتين، كروية تقريبا، حجمها يتراوح بين ٤-٧ مم معتمة ذات لون بنى داكن، سطحها محبب دقيق أقل خشونة. لدى قمتها يوجد تجويف دائرى بداخله بقايا الكاس ذى السبلات الأربع صغيرة الحجم وكذلك بقايا الميسم، وعند القاعدة توجد بقايا عنق الثمرة. تنشق الثمرة عند نضجها على إمتداد حاجز إلى جزئين يحتوى كل منهما على بذرة واحدة كلوية الشكل إلى نصف كروية، ذات لون بنى داكن، وقصره غير متماثلة السمك تحيط بالجنين ثنائى الفلقة - الفلقتان ملتفتان على بعضهما البعض ومعهما الجذير. البذرة غير إندوسبرمية.

يوجد صنف يسمى *var. tabasco* يطلق عليه الفلفل القرنفلى المكسيكى ويتميز بثمار أكبر حجما (٨-١٠ مم) ذات لون رمادى، أسطحها تكون غالبا مجعدة، غلافها سميك. يزرع هذا الصنف فى شرق وجنوب المكسيك وكذلك دول أمريكا الوسطى ولذلك يطلق عليه لفظ *Tabasco Piment* غير أنه أقل فى محتواه العطرى.

## الصفات التشريحية (شكل ٥)

بشرة الغلاف الثمرى ذات خلايا صغيرة جدا، جدرها الخارجية شديدة التغليف تحتوى فيما بينها على ثغور مبعثرة، كما توجد نموات تشخيصية دقيقة عبارة عن شعيرات وحيدة الخلية قد يصل طولها إلى ١٥٠ ميكرون وغالبا ما تكون ملتوية أو ملتفة نوعا، وأحيانا ما تكون ذات قاعدة غير متماثلة الجانبين ويوجد لدى قاعدتها تجويف صغير يمثل بجسيمات لونها بنى محمر. تتميز هذه الشعيرات أيضا بجدر سميكة عديمة اللون، تتركب من بكتين وتنفخ بسهولة جدا وبطريقة مميزة فى محلول كلورال هيدرات.

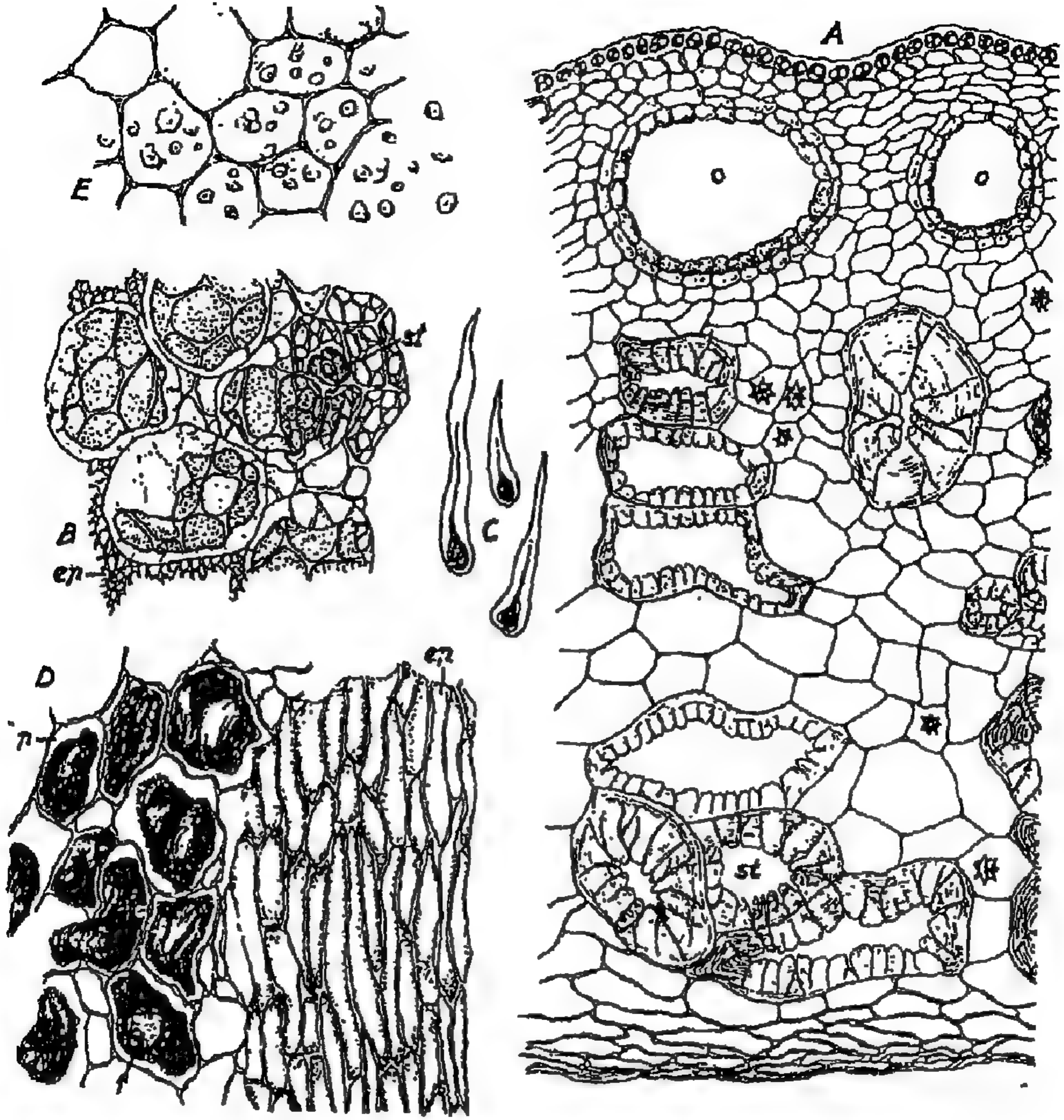
المنطقة الوسطى من الغلاف الثمرى mesocarp متطورة بدرجة كبيرة وواضحة ذات خلايا بارنكيميية جدرها رقيقة بنية اللون، الخارجية منها تكون صغيرة الحجم، فى حين تكون الداخلية كبيرة وتحتوى على بلورات ضخمة نجمية الشكل من أكسالات الكالسيوم يلى المنطقة الوسطى إلى الخارج طبقة أكبر حجما يتراوح عرضها بين ٨٠-٢٠٠ ميكرون تحتوى على خلايا زيتية مستديرة الشكل يغلفها خلايا إفرازية رقيقة الجدر ضيقة ومتراسة بجوار بعضها البعض، لونها بنى داكن. تبرز هذه الغدد الزيتية إلى الخارج قليلا ويبدو لكل منها لدى قمته فى المنظر السطحي فتحة ثغرية.

تحتوى المنطقة الوسطى أيضا على كثير من الخلايا الحجرية والتي تترتب إلى حد ما فى مجموعات. تتباين هذه الخلايا الحجرية كثيرا من حيث الحجم والشكل ودرجة التغليف. غالبا ما تكون مغلفة الجدر تماما. الجدر عديمة اللون، تبدو مكونة من طبقات جدارية واضحة ومنقرة. الخلايا محتوياتها ذات لون بنى محمر. الحزم الوعائية ضعيفة التكوين ويمكن رؤيتها بالكاد.

تتركب الطبقات الداخلية من الغلاف الثمرى من خلايا منضغطة بنية اللون جدرها رقيقة.

الحاجز الفاصل بين مسكنى الثمرة عبارة عن خلايا بارنكيميية بنية اللون، محكمة التلاصق معا، تحتوى على بلورات نجمية الشكل من أكسالات الكالسيوم أو بلورات مفردة منها، فضلا عن خلايا حجرية مبعثرة. وعلى أية حال فإنه لا توجد غدد زيتية فى هذه الخلايا البارنكيميية.





شكل (٥): الفلفل القرنفلي

- . غلاف الثمرة: ق.ع (O: غدد زيتية، st: خلايا حجرية).
- . بشرة الغلاف الثمرى: ep منظر علوى (ذات غدد زيتية وتغور st).
- . شعيرات البشرة.
- . قصرة البذرة (منظر علوى): ep : البشرة، p: بارنكمية ذات محتويات ملونة (أجسام ملونة).
- . الأوراق الفلقية للجنين.

تتركب البشرة الخارجية لقصرة البذرة متباينة السمك من خلايا مستطيلة ضيقة، الطبقات الداخلية للقصرة قليلة التميز، أما الطبقات الوسطى فإنها تتركب من خلايا بارنكيميية مستديرة أو مستطيلة في الإتجاه المماسى، يوجد بينها مسافات بينية صغيرة. تحتوى هذه الخلايا على أجسام ذات لون بنى محمر، لكل خلية جسم ملون، يسهل التعرف عليها من خلال إختبار كلوريد الحديدك حيث تعطى لونا أزرق إلى أزرق مخضر أو إختبار Vanillin-hydrochloric acid حيث تتلون باللون الأحمر. تتميز الأوراق الفلقية ببشرة ذات خلايا صغيرة الحجم وتحت بشرة hypodermis خلاياها كبيرة الحجم تحتوى غالبا على مادة ملونة تذوب فى الماء لونها بنى محمر وتعطى مع محلول كلورال هيدرات لونا بنفسجيا.

آخر طبقات الورقة الفلقية عبارة عن طبقة خلوية إفرازية يتراوح عرضها بين ٧٠-١٥٠ ميكرون تحتوى على غدد إفرازية يحاط كل منها بخلايا كروية الشكل ذات محتويات لونها بنى محمر.

تتركب أنسجة الورقة الفلقية من خلايا بارنكيميية ذات جدر صلبة نوعا بينها مسافات بينية صغيرة. تحتوى الخلايا إلى جانب البروتين على عدد وافر من حبيبات نشا (شكل ٦) بسيطة صغيرة الحجم (٥-١٢ ميكرون)، مستديرة إلى مضلعة مائلة للإستدارة أو توجد فى صورة حبيبات مركبة يصل حجمها إلى ٢٥ ميكرون وتتركب من عدد من الحبيبات البسيطة يتراوح بين ٢-٦ حبيبة، وتتميز الحبيبة المركبة بفجوة صغيرة أو تبدو وكأنها منقطة. تخلو حبيبة النشا من النظام الطبقي. وفى الضوء المستقطب تظهر تشعات تشبه أسلاك الدراجة عوضاً عن نقاط الإستقطاب.

المكونات التشخيصية لمطحون الفلفل القرنفلى Allspice ground  
يتميز مسحوق الفلفل القرنفلى ذى اللون البنى إلى البنى الرمادى  
بالمكونات التالية:-

- ١- نسيج الغلاف الثمرى بنى اللون وما يحتويه من غدد زيتية وخلايا  
حجرية وبلورات أملاح الكالسيوم نجمية الشكل.
- ٢- أشكال وأحجام مختلفة من الخلايا الحجرية، ومعها إلى حد ما بقايا  
الخلايا الباردة المجاورة.
- ٣- أجزاء قصيرة البذرة ذات اللون الأحمر البنى، فضلا عن الأجسام  
الملونة مضلعة الشكل والتي يكثر تواجدها بالمطحون.
- ٤- أجزاء من الأنسجة الجنينية وما تحتويه من غدد زيتية ونشا. وغالبا ما  
يمكن إذابة المادة الملونة الموجودة فى نسيج تحت البشرة  
hypodermis بسهولة فى محلول كلورال هيدرات حيث تعطى لونا  
بنفسجيا.

- ٥- حبيبات النشا الصغيرة، مفردة أو مركبة (٢-٦ حبيبة).
- ٦- أعداد وفيرة من شعيرات الغلاف الثمرى ذات الجدر الصلبة، صغيرة  
الحجم، ومحتوياتها ذات اللون البنى المحمر لدى قاعدتها. هذه  
المحتويات الملونة يمكن مشاهدتها فى التحضيرات المائية وذلك لأنه  
نتيجة بروز أو نفاذية النشا فى محلول كلورال هيدرات فإنه يمكن  
ملاحظتها بالكاد.

#### وسائل غش مطحون الفلفل القرنفلى:

- ١- أعناق الثمرة التى تبقى عند الحصاد والتي تمثل وبكميات قليلة درجة  
من درجات عدم النقاوة. أما وجودها بكميات كبيرة فإنه يمثل فى  
المقابل وسيلة غش. وللتعرف عليها فى المطحون فإنه من خلال  
الفحص التشريحي تظهر أجزاء نسيج الخشب مصحوبة بألياف الخشب

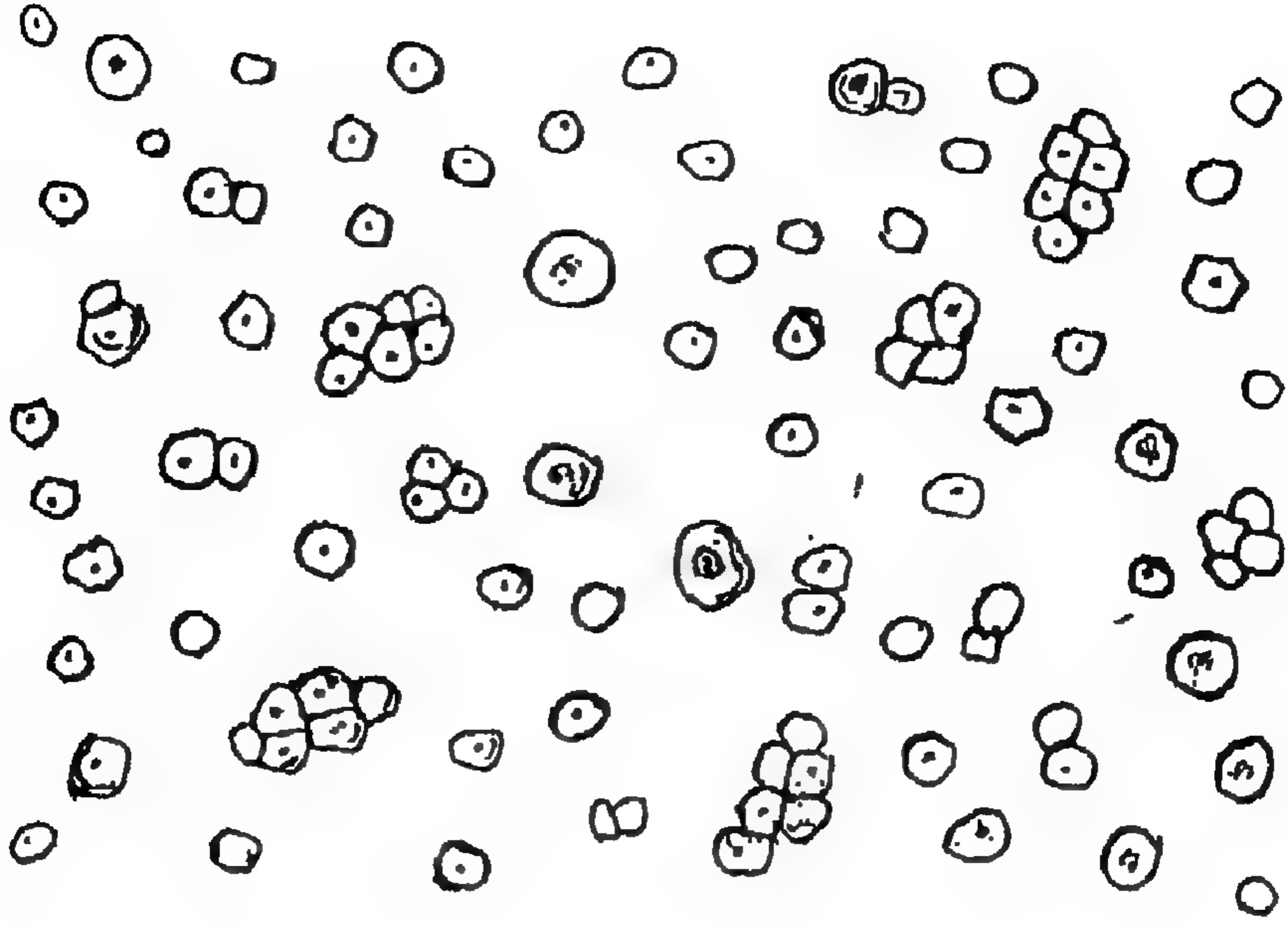


فضلا عن أوعية متسعة شبكية التغليف أو منقّرة. فضلا عن هذا يوجد أعداد وفيرة من مجاميع الألياف البلورية مع بلورات معينة الشكل غالبا. كما يكثر وجود الشعيرات ذات المحتويات الحمراء البنية والتي تظهر بصورة مفردة ومتكررة بأطوال وأشكال مختلفة، وغالبا ما تكون ورقية الشكل سميكة الجدار.

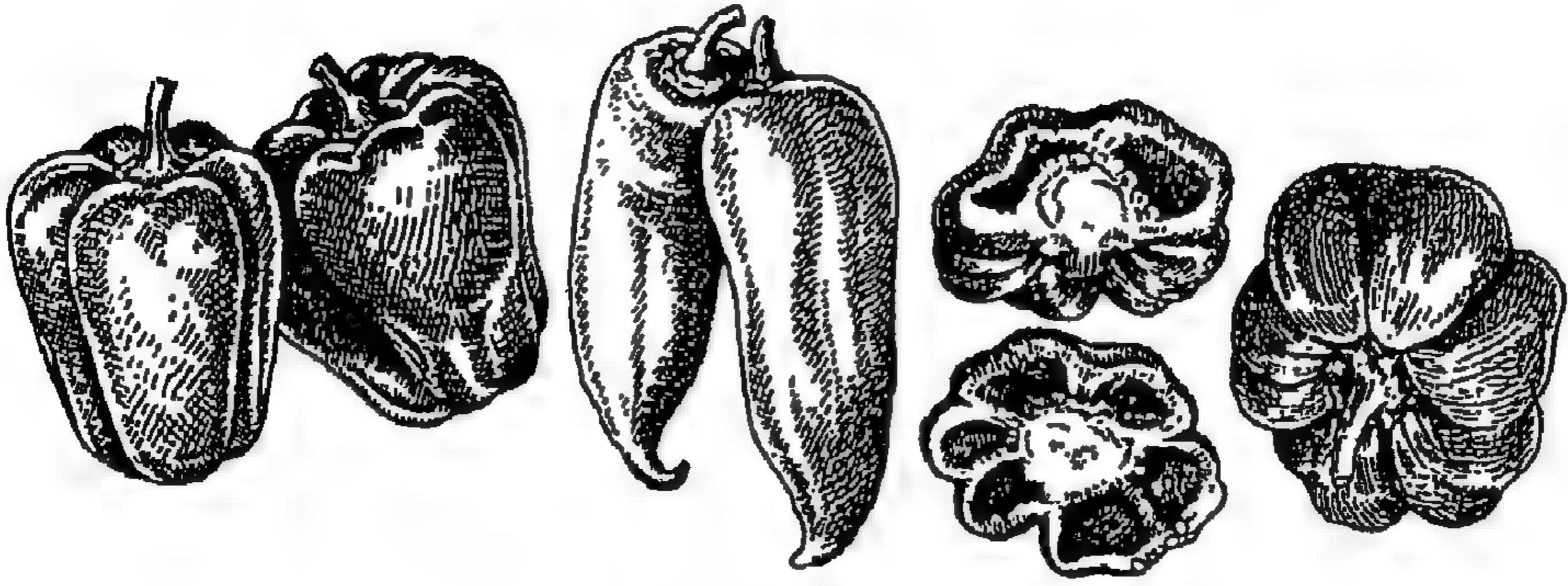
• -أعناق القرنفل وهي التي كثيرا ما يتكرر وجودها كإحدى وسائل الغش.  
• -ثمار النوع المسمى *Pimenta acris* (Sw.) Lind L. والذي ينمو في جزر الهند الغربية ويستجلب ليستعمل أحيانا في التجارة، غير أن هذه الثمار تستعمل أيضا كإحدى وسائل الغش. ثمار هذا النوع مستطيلة حتى ١٠ مم طولا، ٥ مم عرضا تشبه الوعاء ذات أنبوبة كأسية عريضة (خمس أسنان) تمثل بقايا الكأس. تحتوى الثمرة على عدد يتراوح بين ٢-٤ بذور.

#### المحتويات:

تحتوى ثمار الفلفل القرنفلى على ٢-٥% زيت طيار يتركب أساسا من eugenole تتراوح نسبته بين ٦٥-٨٠% فضلا عن eugenole methyl ether, Caryophyllene, Phellandrene, Cineole. يقل محتوى الثمار غير الناضجة من الزيت الطيار بصورة واضحة مع تقدم درجة النضج لدرجة أن الثمار التي تجاوزت مرحلة النضج تصبح عديمة القيمة من الوجهة العملية كتابل. فضلا عما تقدم، فإن ثمار الفلفل القرنفلى تحتوى على دباغ وراتجات وسكر.

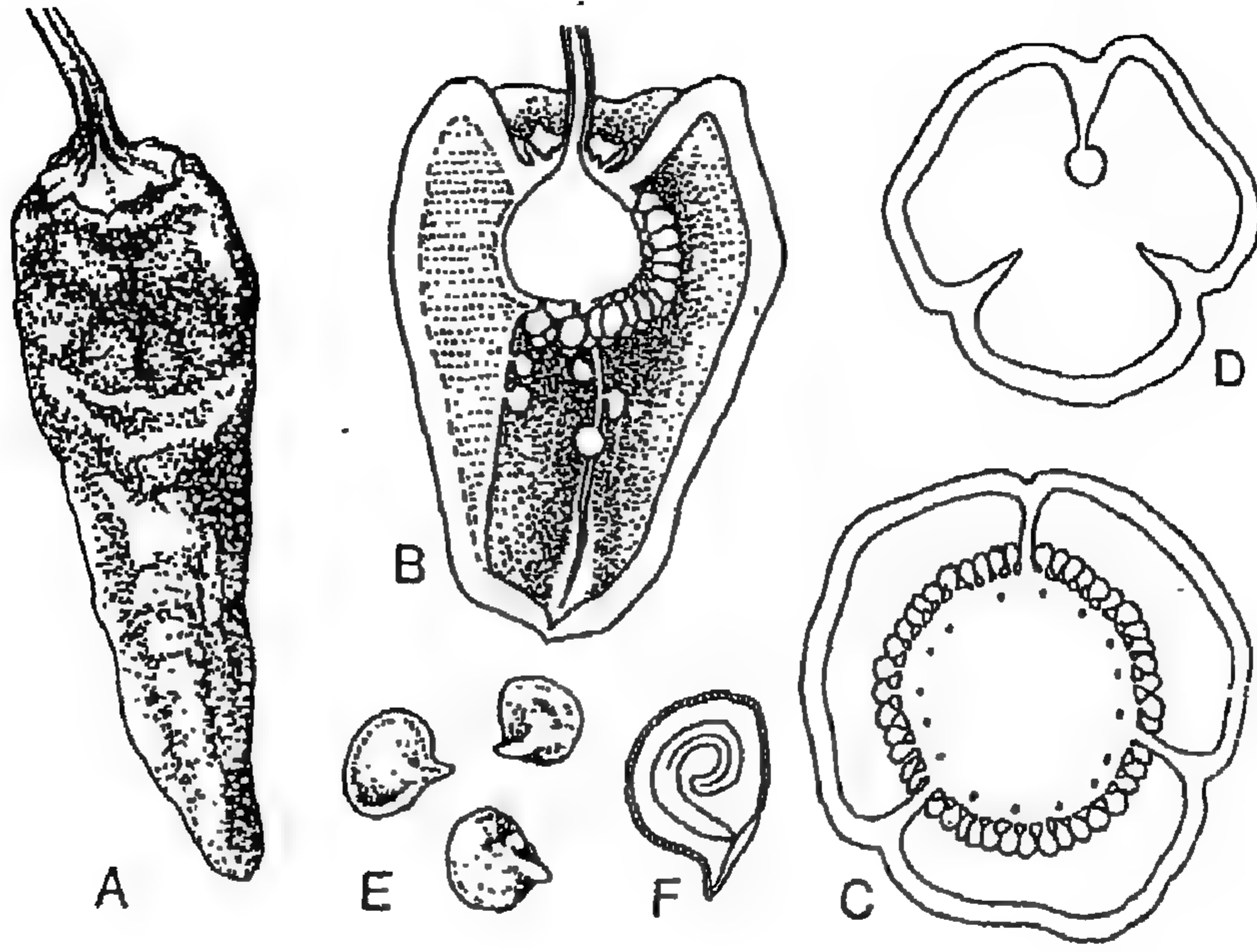


شكل (٦): الفلفل القرنفلى (حببيبات النشا)



شكل (٧)

- فلفل التوابل أو فلفل الخضر.
- ثمار فلفل عريضة أو مستديرة القمة (اليمن).
- ثمار فلفل مستديرة القمة (الوسط).
- ثمار فلفل الطماطم (اليمن).



شكل (١٨): ثمار فلفل الشطة (الأسباني)

- . السلعة التجارية.
- . ق.ط. في ثمرة.
- . ق.ع. في الجزء القاعدي من الثمرة موضعا البذور.
- . ق.ع. في الجزء العلوي من الثمرة.
- . البذور.
- . قطاع طولى في البذرة.



## الفلل الأحمر الشطة (الحولى) Red or Pod Pepper

يطلق على هذا الفلّ أيضا الفلّ الأسباني أو التركى وهو عبارة عن الثمار العنبية الناضجة المجففة التى يحصل عليها من نبات *Capsicum annum* L. من العائلة الباذنجانية *Solanaceae*. وهو نبات حولى يصل إرتقاعه إلى متر، ذو أزهار بيضاء اللون تحمل مفردة فى أباط الأوراق ويوجد منه طراز برى يسمى

*Capsicum annum* L. var. *minimum* (Miller) Heiser =  
( *C. annum* var. *baccatum* (L.) OK.)

وغالبا ما يطلق عليه فلّ الحمام. يتميز بثمار صغيرة الحجم متساقطة يوجد منتشرا فى شمال غرب أمريكا الجنوبية مرورا بأمريكا الوسطى والمكسيك حتى الولايات الجنوبية من أمريكا الشمالية. يرجع موطنه الأصلي إلى كولومبيا ومنها إنتشر شمالا.

تتنمى الطرز المنزرعة من الفلّ الأسباني إلى الصنف *C. annum* var. *annuum* الذى يتميز بثماره كبيرة الحجم غير المتساقطة. الطرز العديدة التى أمكن استنباطها فى المكسيك عن طريق التهجين والتى أصبحت تعامل كأنواع مستقلة، تتباين فيما بينها من حيث وحجم ولون الثمرة فضلا عن الطعم الحريف وسمك غلاف الثمرة (شكل ١٨).

يحصل على فلّ التوابل الأسباني والذى غالبا ما يستعمل كمطحون من الطرز ذات الثمرة الطويلة الحمراء. الأصناف الناعمة مثل تلك التى تزرع فى أسبانيا تأتى أيضا من كاليفورنيا فى صورة مقشورة

سواء كانت خضراء أو حمراء اللون وهي ما يطلق عليها Sweet bell peppers حيث يتم تداولها في التجارة على هذه الصورة.

أما فلفل الخضر الأسباني Sweet pepper = bell pepper شكل (٧) فإنه يمثل مصدرا لثمار كبيرة الحجم تتميز بطعم معتدل من الحراقة وتحصد قبل تمام نضجها وهي لا تزال خضراء مصفرة، تؤكل هذه الثمار وهي خام في صورة سلاطة أو مطبوخة أو نقلى كخضر.

الآن أصبح الفلفل الأسباني يزرع في جميع الدول الدافئة، غير أنه يمكن زراعته أيضا في المناطق المعتدلة. تتركز مناطق إنتاجه الرئيسية في جنوب المجر ودول البلقان وحوض البحر المتوسط خاصة أسبانيا وجنوب فرنسا وإيطاليا وأمريكا الوسطى والولايات المتحدة الأمريكية، كما يزرع الفلفل أيضا في الهند وشرق آسيا. يتم إنتاج مسحوق الفلفل الأسباني في الدول المنتجة، وتتحدد الأصناف المألوف تداولها في التجارة تبعا لنوعية المنتج المطلوب وطريقة تجهيزه. مثلا، يتم استبعاد الحواجز الداخلية للثمرة وكذلك البذور، الأمر الذي يقلل من محتوى الثمار من مادة capsaicine وبهذه الطريقة فإن الطعم الحريف الحاد يمكن التحكم فيه إلى الدرجة المقبولة.

في حالة الفلفل الأسباني تستبعد حواجز المساكن والبذور تماما وبالتالي تنتج أصناف ذات صفات نكهة معتدلة جدا.

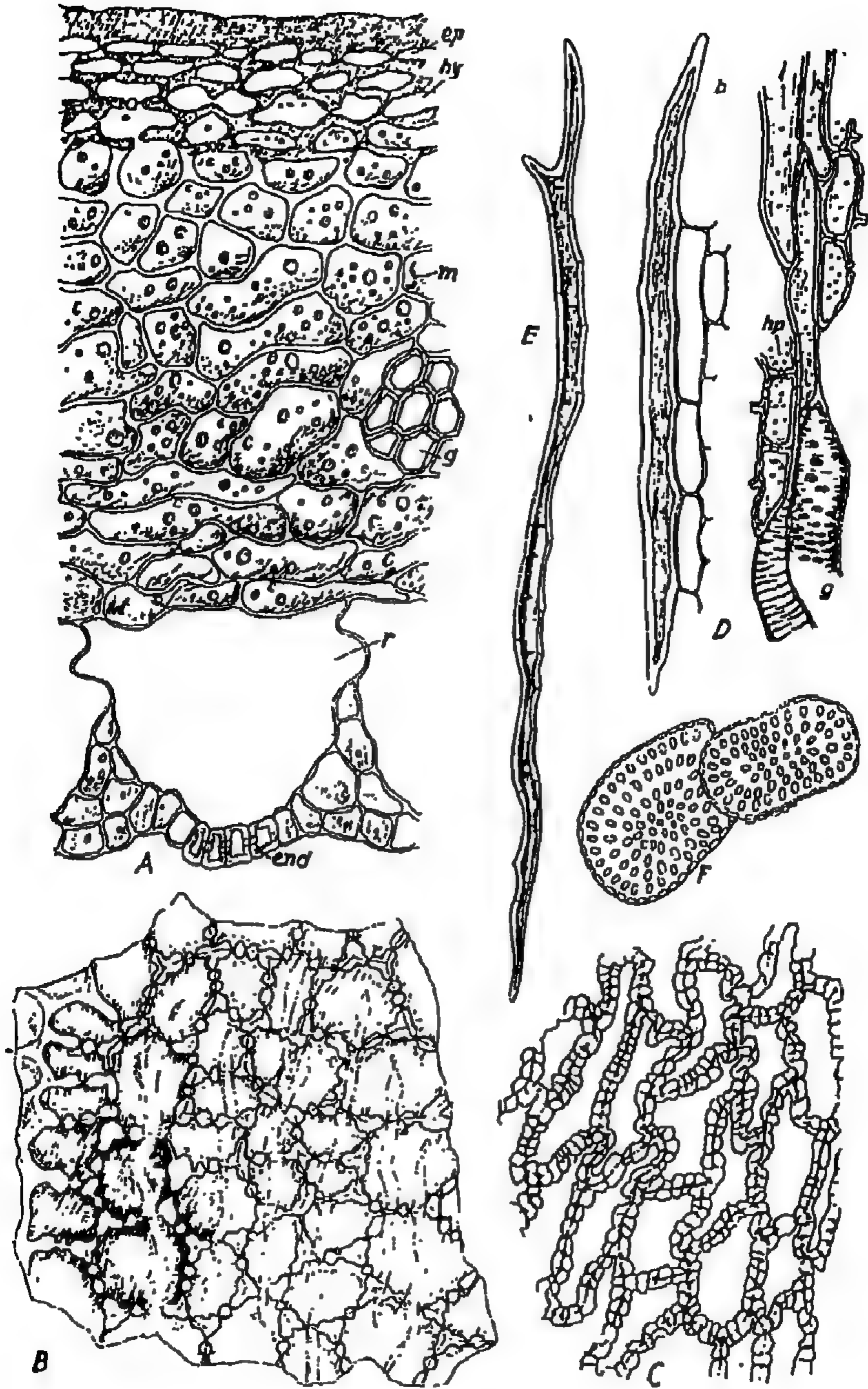
يستعمل فلفل التوابل الأسباني كتابل متعدد الأغراض حيث يستعمل كتابل للشوربة والصلصة ومنتجات اللحوم والدواجن والسلاطة. كما يستعمل بكثرة في صناعة المواد الغذائية كتابل يضاف لمنتجات اللحوم والجبن (جبن بالفلفل) ومعجون الطماطم. فضلا عما تقدم، يعتبر الفلفل الأسباني مكون هام لمسحوق الكاري.

## الصفات المورفولوجية:

التابل المجفف المتداول تجاريا عبارة عن ثمرة مخروطية إلى مستطيلة الشكل، يصل طولها إلى ١٢ سم، ذات لون أحمر ذهبي لامع إلى بني محمر. يوجد على جزئها القاعدي الذي يبلغ عرضه حوالي ٤ سم الكأس خماسي الأجزاء الزهرية فضلا عن جزء صغير يمثل بقايا عنق الثمرة. الغلاف الثمري pericarp جلدي متماسك، يصبح عند التجفيف جامدا هشاً قابلاً للتكسر، أي أن الثمرة تصبح في صورة عنبية مجففة. تنشأ الثمرة عن متاع ثلاثي الكرابل الملتحمة غير أنها غير مقسمة تماما إلى مساكن، إذ أن حواجز المساكن تمتد لدى قاعدة الثمرة لتشكل مشيمة مركزية كبيرة يتصل بها عديد من البذور. وفي المقابل فإن حواجز المساكن في الجزء العلوي من الثمرة تمتد بدرجة محدودة في تجويف الثمرة حاملة فقط قليلا من البذور. يوجد في بشرة هذه الحواجز مجموعة خلايا غدية ضيقة ذات جدر رفيعة ومستطيلة في الإتجاه القطري، يطلق عليها حزم غدية glandular patches. يتجمع إفراز زيتي أصفر اللون غالبا، يفرز في صورة بلورية ليتراكم بين الجدار الخلوي لبشرة الحواجز المسكنية وطبقة الأدمة الخاصة بها. هذا الزيت يحتوي على capsaicine ذي الطعم الحريف. يحصل على هذا الزيت بإزالة طبقة الأدمة حيث يتحرر الزيت ثم ترطب محتويات الثمرة الداخلية كلية بما فيها البذور.

البذور صفراء فاتحة اللون، صغيرة، قرصية الشكل، ذات سطح منخفض قليلا حافته بارزة. البذرة إندوسبرمية، والجنين يوجد مطمورا في الإندوسبرم، الثمرة في حالة عدم طحنها تكون عديم الرائحة تقريبا.





شكل (أب) الفلل الأسباني (الشطة)

- A ق. غلى غلاف الثمرة (ep: للبشرة، hy: الهيودرمس، m: ميزوكارب، g: أوعية، r: خلايا عساقفة، end: إندوكارب).
- B منظر علوى لغلاف الثمرة يوضح الهيودرمس.
- C إندوكارب (منظور علوى).
- D عناصر أعتاق ثمار الفلل (b: ألياف لاحتبسة، l: ألياف خشب، bp: بارنكيمة خشب، g: أوعية).
- E ألياف خشب، bp: بارنكيمة خشب، g: أوعية.
- F ألياف لاحتبسة من الجزء القاعدى للثمرة.
- G خلايا منفبة من الجزء القاعدى للثمرة.

## الصفات التشريحية (شكل ٨ب)

يترتب الغلاف الثمرى فى خمس طبقات خلوية هى كالآتى:-

١-البشرة وتتركب من خلايا ذات جدر منقرة، ضيقة، مضلعة فى المنظر الرأسى، جدرها جامدة، أما جدارها الخارجى فهو سميك يصل سمكه إلى ٢٠ ميكرون. يلي البشرة إلى الداخل طبقات تحت بشرة hypodermis مميزة تتركب من خلايا كولنكيمية مغلظة الجدر، ذات جدر مصفرة اللون ومحتويات خلوية عبارة عن بلاستيدات ملونة، حمراء مصفرة، صغيرة الحجم. يتراكم على سطح الجدار الداخلى لهذه الخلايا الكولنكيمية حبيبات دقيقة.

٢-النسيج الوسطى للغلاف الثمرى mesocarp يتميز بخلايا بارنكيمية رقيقة الجدر تصبح مغلظة نوعا ما عند الأركان. تحتوى إلى جانب البلاستيدات الملونة على قطرات زيتية مختلفة الأحجام ذات لون أحمر مصفر، بعزى لونها إلى صبغات كاروتينية. تتلون هذه المحتويات باللون الأزرق عند المعاملة بجامض كبريتيك مركز. يمتد أيضا فى هذه المنطقة حزم و عائية صغيرة ومفردة.

تتركب الطبقة الداخلية من المنطقة الوسطى للغلاف الثمرى من خلايا كبيرة الحجم مميزة تسمى الخلايا العملاقة Giant cells. تتفصل هذه الخلايا عن بعضها البعض بواسطة وصلات ضيقة من خلايا صغيرة منضغطة.

٣-المنطقة الداخلية من الغلاف الثمرى endocarp وهى عبارة عن طبقة خلوية تتركب من خلايا بارنكيمية يوجد مخزنا فيها ما بين الخلايا العملاقة مجاميع اسكلريدية معتدلة التخليط. تظهر هذه الخلايا

في المنظر السطحي ذات جذر مموجة غالبا ومنتظمة التغليظ والتلجنن يطلق عليها garland cells.

يمتد خلال المشيمة المركزية اسطوانة وعائية وتتركب هذه المشيمة كما هو الحال في حواجز المساكن من خلايا بارنكيميية كبيرة الحجم، عديمة اللون، تحتوى بشرتها على حزم من الغدد السابق الإشارة إليها.

البذرة ذات بشرة واضحة التميز، خلايا كبيرة الحجم لونها أخضر مصفر. خلايا الحافة المجعدة للبذرة تكون أعلى من نظيرتها على الحافة المسطحة أو (المنبسطة). تظهر هذه الخلايا على جانبيها الخارجى ذات جذر رقيقة، أما على كل من جانبيها الجانبي والداخلي فإن الجذر تكون مميزة وطبقية التركيب بوضوح فضلا عن تميز الجانب الداخلى بتغليظ بارز. تظهر هذه الخلايا في المنظر السطحي مموجة بشكل ملحوظ وتسمى لذلك بالمساريقا mesentery cells (شكل ٨ ج) الجدار الإبتدائي لهذه الخلايا منطبق بدرجة ملحوظة.

تتركب الطبقات الداخلية بإستثناء البشرة الداخلية من خلايا بارنكيميية ذات جذر رقيقة، غالبا ما تكون منضغطة معا.

يتركب الإندوسبرم من ٤-٥ طبقات خلوية ذات جذر صلبة خالية من المسافات البينية. تحتوى خلاياه على زيت ثابت وحببيات بروتين، في حين تحتوى بشرة الإندوسبرم على بلاستيدات ملونة صغيرة الحجم الأمر الذى يكسبها لونا محمرا.

يوجد الجنين مطمورا في الإندوسبرم، خلاياه رقيقة الجذر، يوجد بينها مسافات بينية صغيرة وتحتوى بالمثل على زيت ثابت وحببيات بروتين.



من المتعارف عليه عدم السماح بتواجد أجزاء الكأس وأعناق الثمار، غير أنها على أية حال، تتواجد أحيانا في مسحوق الفلفل رخيص الثمن.

تتميز سبلات الكأس ببشرة سفلى خلاياها كبيرة الحجم، تحتوى على ثغور، أما خلايا النسيج الوسطى mesophyll فإنها تضم خلايا ذات محتويات بلورية رملية. أما البشرة العليا للسبلات فإنها تتميز إلى حد ما بخلايا جدرها الجانبية مموجة وتحمل شعيرات غدية ذات عنق وحيد أوثنائى الخلايا ورأس غدية عديدة الخلايا (مقسمة بجدر أفقية ورأسية) وتتميز بإفراز راتنجى ذى لون بنى محمر.

عنق الثمرة يحتوى على عناصر الخشب التى تضم أوعية ذات تغليظ شبكى ومنقر، فضلا عن ألياف الخشب متوسطة التغليظ، إلى جانب نسيج القشرة وألياف اللحاء الطويلة ذات التغليظ الواضح. قد يصل طول هذه الألياف إلى ٦٠٠ ميكرون وغالبا ما تتواجد بأشكال غير منتظمة.

فى أصناف الفلفل الحلو توجد أيضا خلايا كبيرة يتراوح حجمها بين ٤٠-١٦٠ ميكرون، مستديرة الشكل تتميز بأعداد وفيرة من قنوات نقرية مستديرة الشكل تتميز بأعداد وفيرة من قنوات نقرية مستديرة الشكل حيث توجد هذه الخلايا فى قاعدة الثمرة التى تكون مغطاة بسبلات الكأس.

#### الصفات التشخيصية لمسحوق الفلفل الأسبانى:

يتميز مسحوق الفلفل الأسبانى الذى يتراوح لونه بين الأحمر المصفر والبنى المحمر بوفرة من قطرات زيتية متفرقة ذات لون أحمر مصفر فى أنسجة الغلاف الثمرى. فضلا عن هذا، يضم المسحوق المكونات التالية:

١- أجزاء وافرة ذات لون أحمر مصفر تمثل طبقات تحت البشرة hypodermis من الغلاف الثمرى والتي تتتركب أساسا من خلايا كولنكيمية ذات التغليظ المميز.

٢- أجزاء صغيرة غالبا أو خلايا مفردة من الطبقة الداخلية endocarp التى تضم اسكلريدات ويتميز فى المنظر الرأسى بجدر جانبية غالبا ما تكون مموجة ومنقرة.

٣- خلايا الإندوسبرم ذات الجدر الصلبة ومحتوياتها من الدهون وحببيبات الألبرون، يتميز الإندوسبرم ببشرة خلاياها ذات محتويات كاروتينية حمراء مصفرة اللون.

٤- كميات محدودة من أنسجة الجنين ذات الجدر الرقيقة قليلا ما يمكن ملاحظتها مع الدهون وحببيبات الأليزون.

٥- أجزاء صغيرة أو كبيرة ذات لون مصفر إلى مخضر تمثل الطبقة الخلوية (المساريقا) mesentery layer.

وسائل غش مسحوق الفلفل الأسبانى:

إن غش مسحوق الفلفل الأسبانى بمواد نباتية المصدر لا يزال محط أنظار المهتمين والمراقبين.

وفى هذا الصدد، تجدر الإشارة إلى استعمال دقيق الغلال خاصة دقيق الذرة الذى يعطى لونا أزرق مع يوديد البوتاسيوم، فضلا عن الكركم أو مطحون بقايا البذور الزيتية.

أحيانا، تحدث عدوى بأحد أنواع الأكاروسات التابعة لجنس Tyroglyphus والذى تتكاثر أفراده بأعداد هائلة. يسهل التعرف ميكروسكوبيا على يرقات هذا النوع صغيرة الحجم من خلال فحص شكلها البيضاوى العريض وأعضاء الفم والأطراف. تكتسب الأحشاء الداخلية لليرقات لونا أحمر بشكل ملحوظ وذلك نتيجة التغذية على مسحوق الفلفل

وما يحتويه من كاروتين. وفي حالة فحص الأكاروسات الحية بإستعمال عدسة مكبرة عن طريق ضغط سطح المسحوق بواسطة شريحة زجاجية ملساء لدرجة ينشأ معها سطح مستوى تماما للمسحوق. وعندئذ فإن أفراد الأكاروس سرعان ما تسحب نفسها فورا من السطح المستوى للمسحوق.

المحتويات:

يعزى الطعم الحريف لثمار الفلفل الأسباني إلى وجود مادة Capsaicine التي ينتج عنها طعم حاد حريف حتى لو تم تخفيفها بنسبة ١-٩ مليون. مادة capsaicine عبارة عن Vanillylamide لحامض isodeceny - علاوة على ذلك توجد مركبات أخرى ذات طعم حريف Capsaicinoide، وتنشأ عن Vanillylamine وسلسلة طويلة من حامض كربونيك، أميدات حامضية، كما أمكن إثبات وجود كل من dihydrocapsaicine ، homodihydrocapsaicine ، nordihydro- bishomocapsaicine ، capsaicine.

عند تقدير محتوى Capsaicine فإنه غالبا ما يتضمن مجموعة capsaicinoide ويتوقف هذا المحتوى على السلالة وبلد الإنتاج والمناخ وظروف التجفيف والتخزين. وعموما يتراوح محتوى الثمار من capsaicine بنسبة ٠,١٢ - ١,٦٩% وغالبا يكون بين ٠,٣ - ٠,٥%.

علاوة على ما تقدم، يتأثر طعم ثمار الفلفل أيضا بوجود كميات قليلة من الزيت الطيار (٠,١٧ - ١,٢٥%) وسكر تتراوح نسبته بين ٦-٧% كما تحتوي البذور على زيت ثابت تصل نسبته إلى ٣٠%.

يرجع اللون الأحمر لثمار الفلفل الأسباني إلى عدة مركبات كاروتينويدية تتراوح بين ٠,١٢ - ٠,٣٥%. تعتبر مادة Capsanthine أهم المواد الملونة نظرا لكميتها وكثافة لونها، فضلا عن وجود مواد ملونة أخرى مثل Capsorubine ، Cryptoxanthine ،  $\alpha, \beta$ -Carotene.



Xeaxanthine فضلا عما تقدم، تحتوي ثمار الفلفل على جليكوسيدات الفلافون falvonglycoside مثل apiine, luteoline.

يتراوح محتوى الثمرة الطازجة للفلفل من فيتامين C بين ١٥٠-٢٢٥ مجم/١٠٠ جم في حين يحتوي الفلفل المطحون على فيتامين C تتراوح نسبته بين ٢٥-١٠٠ مجم/١٠٠ جم. يحتوي لحم ثمار الفلفل الناضجة على فيتامين E تتراوح نسبته تبعا للصفة من ٠,٣-٨ مجم/١٠٠ جم. بالإضافة إلى ما تقدم، أمكن عزل مضاد حيوي يسمى Capsicidine وذلك من حبيبات أليرون بذور الفلفل الأسباني، وهو عبارة عن خليط من ثلاث من الصابونينات الإستيرودية.

### الفلفل الحلو (الشجيري)

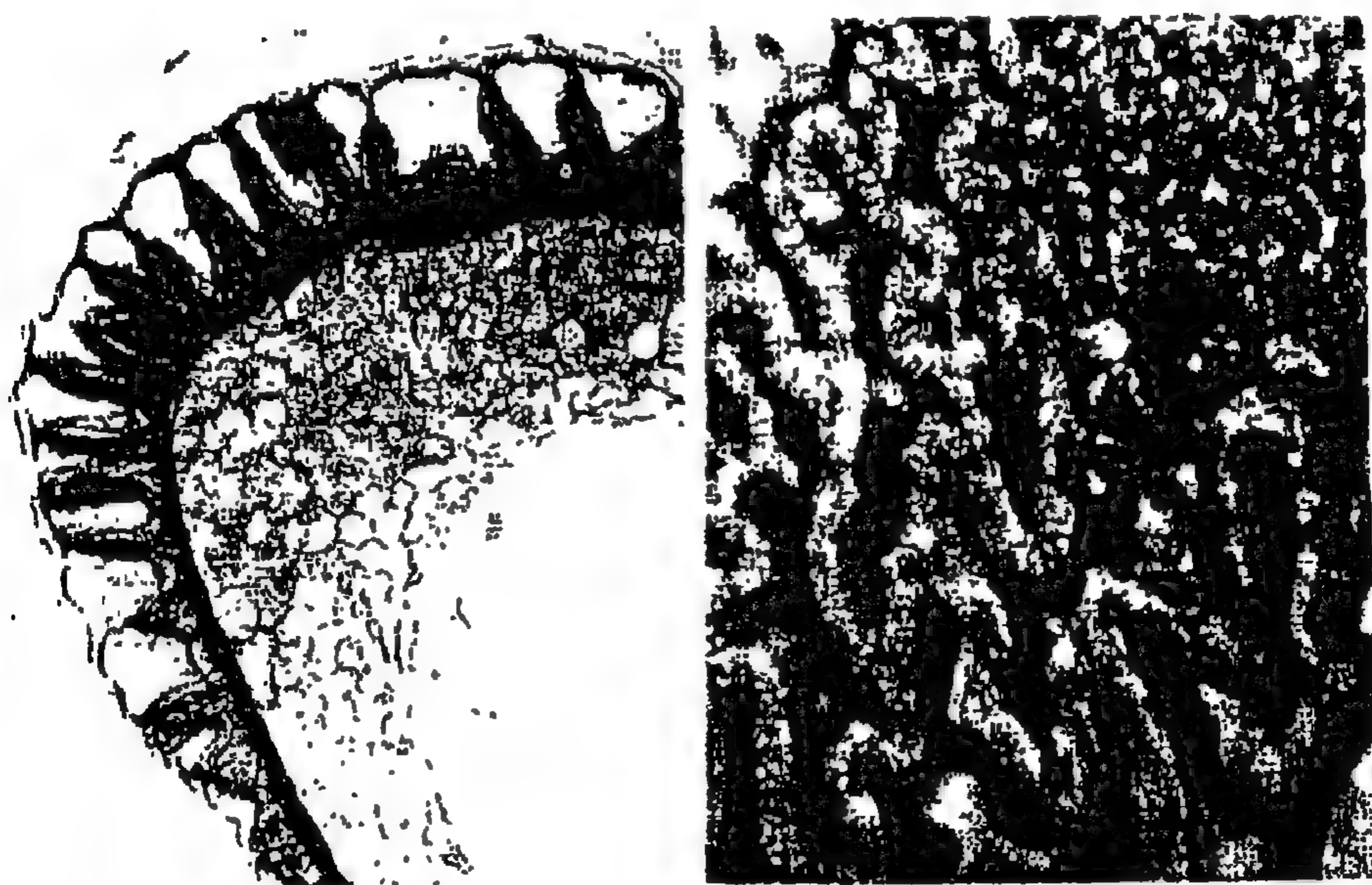
Cayenne Pepper=Chillies = Guineapepper

هذا الفلفل عبارة عن الثمرة الناضجة المجففة والتي غالبا ما تكون خالية من سبلات الكأس ويحصل عليها من نبات *Capsicum frutescens* L. وهو عبارة عن شجيرة معمرة ذات ساق متخشبة يصل ارتفاعها إلى ٨٠ سم وينتمي إلى العائلة الباذنجانية *Solanaceae*. تحمل الأزهار ذات اللون الأبيض المخضر في أزواج أو تجمعات من عدة أزهار توجد في أباط الأوراق. يرجع الموطن الأصلي للفلفل الحلو إلى المناطق الإبتوائية من أمريكا الوسطى أو الجنوبية، ويزرع حاليا في المناطق الإبتوائية وكذلك الأقاليم الدافئة من الولايات المتحدة الأمريكية. يزرع الفلفل في مساحات شاسعة في كل من الهند (دولة الإنتاج الرئيسية). وتايلاند والمكسيك واليابان وتركيا وأوغندا ونيجيريا وأثيوبيا وتنزانيا. الثمرة مخروطية الشكل، يتراوح طولها غالبا بين ١,٥-٣ سم وعرضها بين ٠,٦-٠,٨ سم، ذات لون أحمر برتقالي لامع إلى أحمر داكن.

توجد بعض الأصناف التي تتميز بطعم حريف خاص، مصدرها اليابان والهند وإفريقيا والمكسيك مثل صنف تاباسكو tabasco وهي ذات ثمار صغيرة جدا في الحجم، وطولها أقل من ٢سم. أما الأصناف المتداولة تجاريا وتتميز بطعم شديد الحرافة فإنها تتميز بثمار صغيرة الحجم جدا، يتراوح طولها بين ٦-٨مم فقط وذات شكل بيضاوي.

يوجد الفلفل الحلو في صورة مجففة وكذلك مطحونة. يتميز برائحة عطرية خاصة وطعم أكثر حرافة من نظيره في الفلفل الأسباني.

تحتوي كثير من مخاليط التوابل على مسحوق الفلفل الحلو، ويوجد في المنتجات الأمريكية تحت مسمى Chili-powder.



شكل (٨ج): فلفل الشطة (الأسباني)

قصرة البذرة

A - ق.ع في المساريقا و الإندوسبرم. B - منظر علوي لطبقة المساريقا.

## الصفات التشريحية (شكل ٩):

يتوافق التركيب التشريحي للفلفل الحلو إلى حد كبير مع نظيره في الفلفل الأسباني. الاختلاف الرئيسى بينهما يتركز في كون الغلاف الثمرى للفلفل الحلو أقل كثيرا في سمكه. تتركب بشرة الغلاف الثمرى مقارنة بنظيرتها في الفلفل الأسباني من خلايا يتراوح حجمها بين ٢٠ - ٥٥ ميكرون، تبدو في المنظر الرأسى مضلعة أو مستطيلة الشكل، كما قد تكون أيضا وإلى حد ما غير منتظمة الشكل.

الجدر الخارجية لخلايا البشرة شديدة التغليف ومغطاة بأدمة واضحة. التقير دقيق جدا ويكون قاصرا على الصفيحة الثلاثية.

طبقة الخلايا المجاورة تتميز بالمثل بجدر خلوية مغلظة. لا توجد تحت بشرة hypodermis لدرجة أن المنطقة الوسطى mesocarp جميعها تتركب من نسيج ذى جدر خلوية رقيقة. أما الطبقة الداخلية endocarp فإنها تحتوى على اسكريدات. هذه الإسكريدات غالبا ما تتميز بخلايا أقل حجما. البذور تكون بالمثل أصغر حجما من نظيرتها في الفلفل الأسباني. أما طبقة المساريقا mesentery cells فإنها تكون ذات لون أخضر مصفر وخلاياها صغيرة الحجم بدرجة واضحة.

## المكونات التشخيصية لمسحوق الفلفل الحلو:

يتشابه مسحوق الفلفل ذى اللون البرتقالى إلى الأحمر البنى وبدرجة كبيرة مع نظيره في الفلفل الأسباني. وللتعرف على مسحوق الفلفل يراعى ما يلى:

١- تباين نظام ترتيب بشرة الغلاف الثمرى التى تبدو في المنظر الرأسى مرتبة في صف طولى من خلايا مربعة أو مستطيلة الشكل. وهو



الأمر الذى يسهل التعرف عليه بوضوح بالنظر إليها من الجانب الخارجى.

٢- غياب القطع النسيجية لطبقة تحت البشرة hypodermis ذات الخلايا الكولنكيمية مغلظة الجدر.

٣- صغر حجم طبقة المساريقا mesentery cells والطبقات الخلوية التالية لها.

المحتويات:

ثمار الفلفل الحلو تتشابه فى تركيبها الكيماوى مع ثمار الفلفل الأسبانى. يبلغ محتوى الثمرة من capsaicine ٠,٥٧ - ١,٤٥% بمتوسط يتراوح بين ٠,٦ - ٠,٩%.

أنواع أخرى من الفلفل الحلو:

تزرع الأنواع التالية من جنس الفلفل *Capsicum* فى نصف الكرة الغربى عندما تتسم بأهمية إقتصادية أقل:

- *Capsicum chinense* Jacq. يستعمل إلى جانب *Capsicum frutescens* حيث يزرع فى مناطق أمريكا الجنوبية الإستوائية وجزر الهند الغربية وأحيانا جنوب أمريكا الوسطى خاصة شرق كوستاريكا. هذا النوع شديد التباين ويحمل أزهاره فى مجاميع من ٣-٥ أزهار فى آباط الأوراق. الثمرة بصفة عامة مستديرة الشكل وتتميز بطعم حاد جدا.

- *Capsicum baccatum* L.: ينتشر بكثرة فى أمريكا الجنوبية. يوجد فى صورة برية هي *Capsicum Baccatum* var. *baccatum*

كما يوجد بحالة منزرعة هي

*Capsicum baccatum* var. *pendulum* (Willd.) Eshb.  
(=*C. angulosum* Mill. = *C. pendulum* Willd.).

الأزهار ذات تويج لونه أصفر إلى بنى منقط. الثمار مخروطية الشكل وذات طعم حاد. يزرع بصفة رئيسية في الأكوادور وبيرو وبوليفيا.

• *Capsicum pubescens* Ruiz et Pavon أى الوبرى

هذا النوع يقتصر فى تواجده تقريبا على المناطق المرتفعة من الجبال القريبة من البحر الكاريبى فى أمريكا الجنوبية. وأحيانا ما يوجد فى المناطق الجنوبية عند تلاقى أمريكا الوسطى والمكسيك.

النباتات صغيرة الحجم ومغطاة بشعيرات. الأزهار مزرقة إلى قرنفلية اللون. الثمرة صغيرة الحجم دقيقة وتميل للإستطالة، يصبح لونها عند النضج أحمر إلى برتقالى. البذور سوداء اللون.

وبصفة عامة، بذلت محاولات عديدة لتصنيف الفلفل وتباينت الآراء حيث يعتقد بعض العلماء أن أصناف الفلفل جميعها تتبع نوعا واحدا هو الفلفل الشجيرى *Capsicum frutescens* وفيما يلى الأصناف المقترح تبعتها إلى هذا النوع:

- 1- *Capsicum frutescens* var. *cerasiforme*. الثمرة بيضاوية حريفة.
- 2- *Capsicum frutescens* var. *fasciculatum*. الثمرة حمراء حريفة جدا.
- 3- *Capsicum frutescens* var. *conoides*. الثمرة مغزلية قائمة.
- 4- *Capsicum frutescens* var. *longum*. الثمار مستدمة القمة حريفة ومدلاة.
- 5- *Capsicum frutescens* var. *grossum*

الثمار كبيرة مجوفة وقد تشبه ثمرة الطماطم وغير حريفة

## الأنسون النجمى Star Anise

يُحصل على تابل الأنسون النجمى من نبات *Illicium verum* Hook. التابع للعائلة *Illiciaceae*. يرجع موطنه الأصلي إلى جنوب غرب الصين. التابل عبارة عن الثمرة المتجمعة الناضجة التى يحصل عليها من أشجار صغيرة تزرع فى مقاطعة تونكين الصينية. تتركب الثمرة المتجمعة المتخشبة الفلينية ذات اللون البنى المحمر من ثمان ثمار جرابية زورقية الشكل، تترتب فى صورة نجمية الشكل على محور وسطى *Columella* حيث يتواجد عليه وبصورة متكررة عنق الثمرة الملتوى. الثمرة الجرابية المفردة ذات طول يتراوح بين ١٠-٢٠ مم، طرفها الأمامى مستدق. تنفتح الثمرة إلى أعلى على إمتداد الدرز البطنى، وتحتوى على بذرة واحدة ذات لون بنى مصفر، سطحها لامع.

رائحة التابل تذكر برائحة الأنسون الحقيقى ولكن بدرجة أكثر حدة إذا أن الطعم تابل حراق، ولذلك يمكن الإستفادة من الأنسون النجمى كما هو الحال مع الأنسون الحقيقى كتابل للحلويات والفطائر وشرائح البرقوق والكمثرى وكذلك بونبون الحلويات. يستفاد من هذا التابل أيضا ضمن مخاليط التوابل غالبا المستعملة فى حالة الخيار السكرى وعصائر الفواكه خاصة البرقوق، فضلا عن معجنات الفلفل. فى الصين يستخدم الأنسون النجمى أكثر من هذا كمعطر لبعض أنواع العطور الذى يسمى ماء الينسون *Liqueur*.

### الصفات التشريحية:

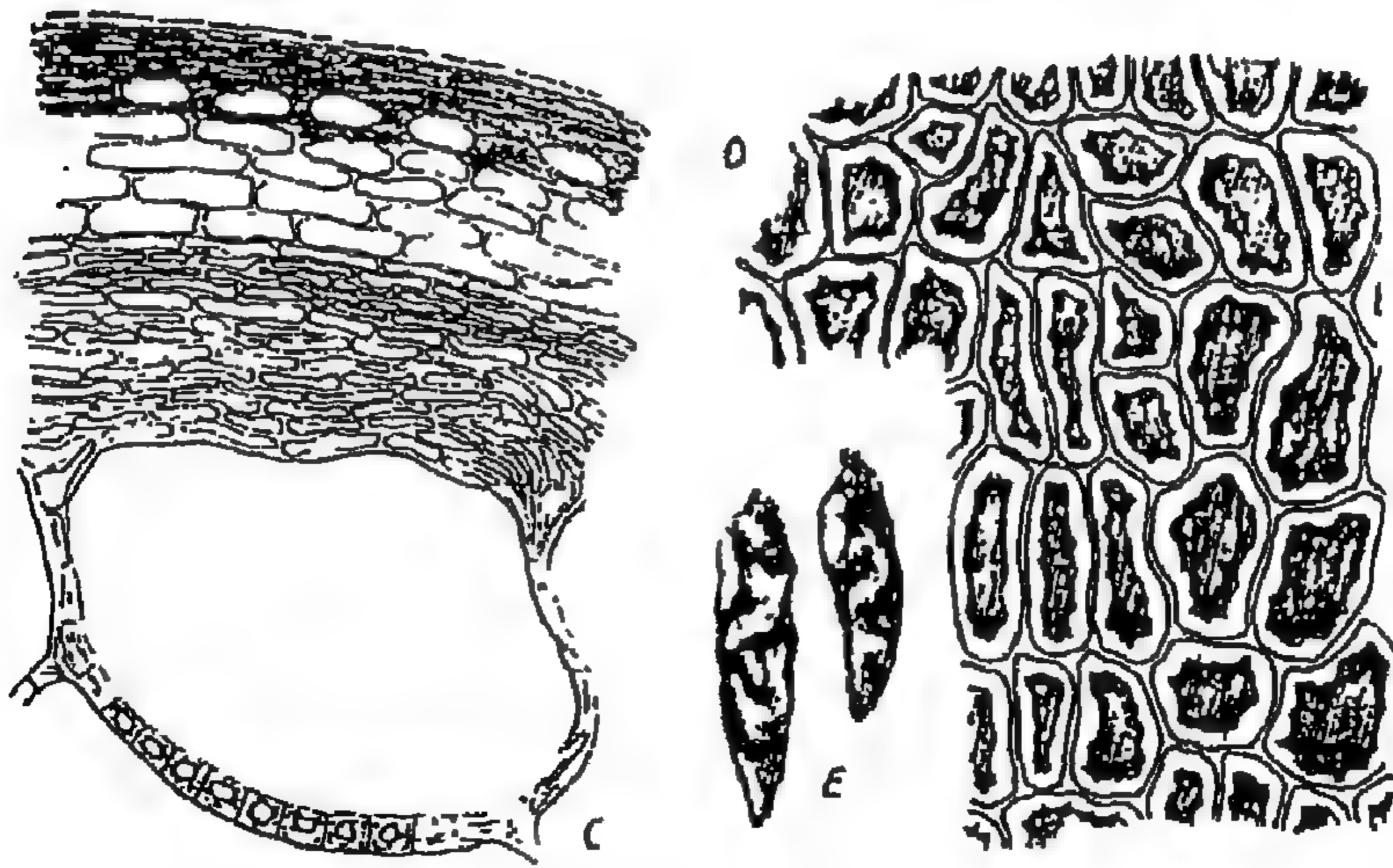
يحتوى المحور الرئيسى للثمرة *Columella* وكذلك عنق الثمرة ضمن خلاياه البارنكيمية على خلايا حجرية متفرعة نجمية الشكل يصل حجمها إلى ٣٠٠ ميكرون تسمى اسكلريدات نجمية *astroclereids* ذات



جدر طبقية التركيب، ضعيفة التنقير. الغلاف الثمرى تحده من الخارج بشرة ذات خلايا ممتدة فى الإتجاه المماس، جدرها الخارجية صلبة ومغطاة بأدمة واضحة.

يوجد مطمورا فى البارنكيما المنضغطة من المنطقة الوسطى للغلاف الثمرى mesocarp أعداد وافرة من خلايا زيتية تحتوى على قطرات زيتية بنية اللون، فضلا عن وجود اسكريدات نجمية مفردة وكذلك عدد يتراوح بين ١٠-٢٠ حزمة وعائية دقيقة.

يتركب الـ endocarp من اسكريدات عمادية الشكل ذات جدر ضعيفة التخليط نسبيا ومنقرة. يمكن أن يصل ارتفاع هذه الإسكريدات على الجانب الخارجى للثمرة (الدرز الظهرى) ٤٠٠-٦٠٠ ميكرون، بينما يقل طولها تدريجيا مع تخليط جدرها بدرجة أكبر وأوضح تنقيرا على الجانب البطنى (الدرز البطنى).



شكل (٩): الفلفل الحلو

E - ثمرة بالحجم الطبيعى

C - ق.ع فى غلاف الثمرة

D - بشرة الغلاف الثمرى (منظر علوى).

يوضح التركيب التشريحي لقصرة البذرة أربع طبقات نسيجية مختلفة هي:

البشرة وتتركب من خلايا عمادية الشكل شديدة التغليف وواضحة التقيير، يتراوح ارتفاعها بين ١٥٠-٢٠٠ ميكرون، وعرضها بين ٣٠-٧٠ ميكرون.

يلي البشرة طبقة إلى طبقتين من خلايا إسكلريدية منبعجة قليلا وممتدة في الإتجاه المماس وذات محتويات بنية اللون. يلي ذلك طبقة بارنكيمي رقيقة الجدر، ممتدة طوليا ذات لون بني فاتح.

طبقة البشرة الداخلية خلاياها عديمة اللون، منضغطة بوضوح تحتوى على بلورات مفردة منشورية الشكل من أكسالات الكالسيوم.

نسيج الإندوسبرم مكتمل التكوين والتطور، ذو خلايا كبيرة الحجم نسبيا، رقيقة الجدر، تحتوى على أعداد وافرة من قطرات زيتية وحبيبات بروتين يتراوح حجمها بين ١٠-٢٣ ميكرون وهى مفصصة إلى عريضة مع أجسام مخزنة شبه كروية وجسم شبه بلورى وكلاهما غالبا ما يصعب التعرف عليه. الجنين صغير الحجم.

### المكونات التشريحية لمسحوق الأنسون النجمى:

يتتركب المسحوق بصفة رئيسية من أجزاء نسيجية بنية اللون لكل من الغلاف الثمرى وقصرة البذرة، ويحتوى على المكونات التالية:

- ١- أجزاء من بشرة الغلاف الثمرى مصحوبة بمكونات طبقة الأدمة.
- ٢- الخلايا الإسكلريدية عمادية الشكل المكونة الإندوكاب endocarp وهى خلايا عديمة اللون، تتميز بارتفاعها الشاهق وتغليظها الضعيف.

٣- خلايا بشرة قصرة البذرة، عمادية الشكل، واضحة التقير، ذات الجدر المغلظة واللون الأصفر المخضر.

٤- إسكريدات قصرة البذرة صفحية الشكل، ذات المحتويات بنية اللون.

٥- خلايا البشرة الداخلية لقصرة البذرة، عديمة اللون، المنضغطة، مصحوبة بالبلورات منشورية الشكل.

٦- نادرا ما تشاهد الإسكريدات نجمية الشكل الموجودة في كل من المحور الوسطى للثمرة وكذلك أعناقها.

٧- أجزاء من نسيج الإندوسبرم، رقيقة الجدر مع ما تحتويه من قطرات زيتية وحببيات الأليرون.

وسائل غش المسحوق:

يحتوي المسحوق التجاري غالبا على أجزاء من الثمار السامة للأنسون النجمي الياباني *Illicium anisatum* L. الذي يرجع موطنه الأصلي إلى جنوب الصين، غير أنه ينتشر على نطاق واسع في اليابان بصفة رئيسية. تتميز ثمار هذا النوع بانها جرابية أيضا غير أنها أصغر حجما، بنية صفراء اللون بدرجة أوضح، وتبدو من الدرز البطنى أسمك وأعرض. تبدو من الجانب مقوسة إلى أعلى في صورة منقار حاد.

وفي الوقت الذي يكون فيه المحور الوسطى للثمرة المتجمعة Columella للأنسون النجمي بارزا وممتدا إلى أعلى فإن نظيره في الأنسون النجمي الياباني يكون مطمورا بوضوح.

ومن الناحية التشريحية فإن ثمرة الأنسون النجمي الياباني تتشابه إلى حد كبير مع نظيرتها في الأنسون النجمي، إلا أن ثمرة الأول تخلو



Columella وعنق الثمرة من الإسكريدات نجمية الشكل. ولهذا، توجد إسكريدات حجرية بيضاوية إلى مستديرة الشكل، واضحة التقير، وقد تكون غير منتظمة الشكل. كما أن الخلايا الإسكريدية عمادية الشكل المميزة للإندوكاب endocarp تكون أقصر طولاً (حتى ٤٠٠ ميكرون). أما خلايا بشرة قصرة البذرة عمادية الشكل فإنها أطول (١٥٠ - ٢٠٠ ميكرون)، كما تتميز حبيبات الأليرون الموجودة في الإندوسبرم بسطح أملس.

#### المحتويات:

تحتوى ثمار الأنسون النجمى على زيت طيار تتراوح نسبته بين ٥-٨%، يتركب أساساً من أنيثول anethole (٨٥-٩٠%)، فضلاً عن مكونات أخرى مثل Phellandrene ، Safrol ، Terpineole. فضلاً عن هذا، تحتوى الثمار على دباغ وبعض الأحماض العضوية إلى جانب زيت ثابت تبلغ نسبته ٢٢%.

جدير بالذكر، أن الثمار السامة للأنسون اليابانى يخلو زيتها الطيار من مادة anethole. يبلغ محتواها من الزيت الطيار وبعده أقصى ١%. يحتوى الزيت على Safrol ، Cineol ، linalool. توجد بعض الأحماض العضوية بكميات أكبر فى ثمار الأنسون النجمى اليابانى مقارنة مع نظيرتها فى الأنسون النجمى. يعزى التأثير السام لثمار الأنسون اليابانى إلى مركب سيسكوتربين ثنائى اللاكتون يسمى anisatine. من الناحية الكيماوية يمكن التعرف على محتويات ثمار الأنسون النجمى اليابانى من خلال التأكد من غياب مادة أنيثول anethole من تركيب الزيت الطيار.

## الغار

### Sweet bay

يُحصل على تابل هذا النبات من الثمرة الحسلة لشجرة الغار *Laurus nobilis* L. التابعة لعائلة الغار *Lauraceae*. وهي شجرة دائمة الخضرة، واسعة الانتشار، في مناطق حوض البحر المتوسط حيث موطنها الأصلي. توجد الثمار أحيانا في صورة مطحونة ضمن مخابيط التوابل. الرائحة والطعم المميز للثمار عطري المضمون.

### الصفات المورفولوجية:

الثمرة كروية إلى بيضاوية الشكل، يتراوح طولها بين ١٠-١٥ مم، قمتها مستدمة قليلا نظرا لوجود بقايا القلم، ويوجد لدى قاعدتها ندبة فاتحة اللون تمثل عنق الثمرة. غلاف الثمرة مجعد، ذو لون أسود بني إلى أسود مزرق، يتميز بأخاديد، يلتحم مع قصرة البذرة الرقيقة جلدية القوام ذات اللون البني. الجنين بني اللون، ملتوى ذو أوراق فلقية كبيرة الحجم صلبة القوام النسيج المخزن (الإندوسبرم) غائب.

### الصفات التشريحية (شكل ١٠):

تتركب بشرة الغلاف الثمري من خلايا صغيرة، رقيقة الجدر، ممتدة قليلا ذات أدمة صلبة، ومحتويات بنية حمراء اللون تعطى لونا قرنفليا عند نوبانها في محلول كلورال هيدرات.

المنطقة الوسطى من الغلاف الثمري mesocarp تتكون إلى حد ما من خلايا بارنكيميائية رقيقة الجدر بينها مسافات بينية، تحتوى على عدد وافر من خلايا زيتية كبيرة الحجم، فلينية، تبدو غالبا فاتحة اللون.

المنطقة الداخلية من الغلاف الثمرى endocarp متحجرة القوام حيث تتتركب من طبقة إسكريدات حجرية عديمة اللون، لا يوجد بينها مسافات بينية، يصل إرتفاعها إلى حوالى ٧٥ ميكرون، ذات جدر خلوية صلبة، تبدو من المنظر الرأسى نجمية الشكل ذات شكل عام مموج.

تمثل قصرة البذرة غطاءا رقيقا بنى اللون يتتركب من خلايا منضغطة. الأوراق الفلقية ذات بشرة تتتركب من خلايا صغيرة الحجم ذات جدر خارجية جامدة. خلايا أنسجة الجنين بارنكيميية ممثلة بزيت ثابت وحبيبات نشوية صغيرة الحجم توجد مطمورة فى كتلة من الدباغ. غالبية حبيبات النشا السائدة بسيطة يتراوح حجمها بين ٢-١٥ ميكرون، غالبا ما تكون كروية غير منتظمة الشكل، ذات سرة تبدو محمرة غالبا. تحتوى الخلايا الزيتية المصاحبة على زيت طيار أو راتنجات.

#### الصفات التشخيصية للمسحوق:

يمكن التعرف على المسحوق ذى اللون البنى المحمر من خلال المكونات التالية:

- ١- إسكريدات حجرية نجمية الشكل والتي يتكون منها الـ endocarp.
- ٢- أجزاء من بشرة الغلاف الثمرى التى تذوب محتوياتها الملونة فى محلول كلورال هيدرات لتعطى لونا قرنفليا.
- ٣- أجزاء أنسجة الجنين البارنكيميية وما تحتويه من حبيبات النشا كروية الشكل وكذلك خلايا الزيت أو الراتنج المصاحبة لها.



## المحتويات:

تحتوى الثمار على زيت طيار يتراوح بين ٠,٦ - ١,٠ % يتكون أساسا من Cineole ، Terpineole ،  $\alpha,\beta$ -pinene ، Citral ، Cinnamic acid ، methyl ester cinnamic acid.

علاوة على ذلك، تحتوى الثمار على قدر وافر من زيت ثابت يتراوح نسبته بين ٢٥-٣٠ % يحصل عليه بالعصر، ويكتسب لونا أخضر نتيجة وجود الكلوروفيل. هذا الزيت الثابت يحتوى على ٢-٣ % زيت طيار يستخدم أساسا في مجال الطب البيطري.

## العرعر العادي

### juniper

التابل عبارة عن الثمار الحسلة الناضجة والمجففة لنبات *Juniperus communis* L. التابع للعائلة السروية *Cupressaceae*. يوجد منتشرا تقريبا في جميع أنحاء أوروبا باستثناء جنوبها حيث يقتصر وجوده على المناطق الجبلية فقط. يمتد في روسيا حتى إقليم سخالين. تجمع الثمار الحسلة في شرق أوروبا وإيطاليا والمجر وجنوب فرنسا واليونان وتستهلك كما هي دون طحن كتابل للأطعمة فاتح للشهية، أو تطحن لإعداد خليط من مسحوق التوابل الذي يستعمل في حالة إعداد الصلصة والمشويات.

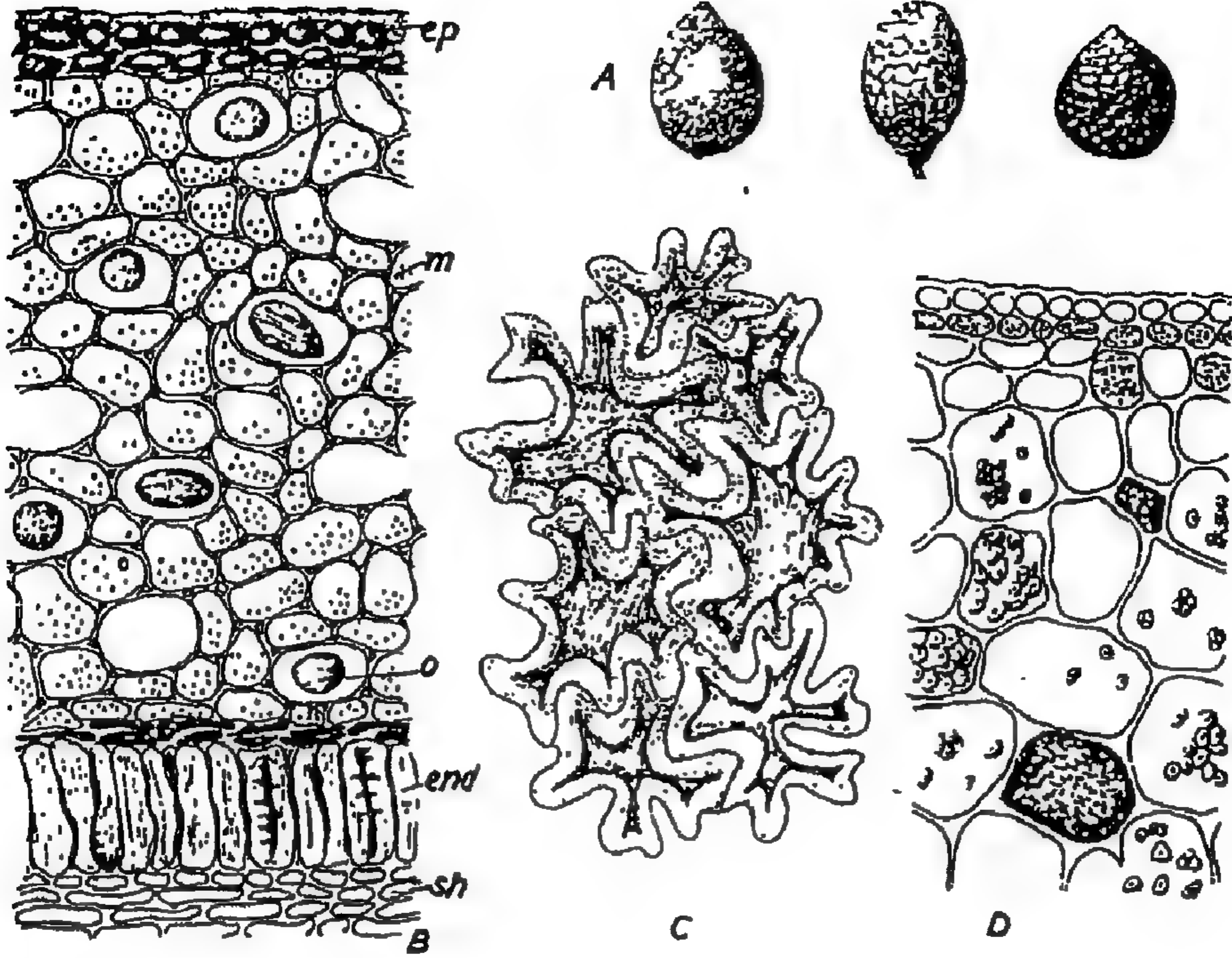
تعتبر الثمار التي يحصل عليها من جبال إيطاليا هي الأفضل نظرا لمذاقها الحلو ذي الرائحة العطرية وتميزها بطعم رائتي خفيف.

## الصفات المورفولوجية:

تنشأ الثمرة الحسلة كروية الشكل عن مبيض ثلاثى الكرابل الملتحمة لحمية القوام. الثمرة ذات ثلاثة مساكن بكل مسكن بذرة واحدة. الثمار التى يبدأ نضجها فى العام الثالث تكون ذات لون بنى مسود إلى بنفسجى داكن، تصبح عند النضج ذات لون مزرق، يتراوح سقمها بين ٤-١٠ مم. -

جدير بالذكر، أن التحام الكرابل الثلاث لا يكون كاملاً، الأمر الذى ينتج عنه تجويف ثلاثى التشقق يبقى فى الوسط ويظهر واضحاً على قمة الثمرة فى صورة أخدود صغير ثلاثى الأشعة.

يحتوى لحم الثمرة ذى اللون البنى الفاتح وفى مواجهة الجانب الخارجى على أعداد وافرة من قنوات زيتية إنفصالية صغيرة الحجم، فضلاً عن عدد يتراوح بين ٢-٣ قنوات زيتية مماثلة غير أنها مستديرة كبيرة الحجم، ترقد فى مواجهة كل بذرة من البذور الثلاث. البذرة مستطيلة، مضلعة الشكل (ثلاثية الأركان)، ذات قصرة صلبة جداً، بنية اللون، تحيط بنسيج الإندوسبرم الذى يرقد فى وسطه الجنين.



(شكل ١٠): ثمرة الغار

- ثمرة بالحجم الطبيعي.
- ق.ع في غلاف الثمرة وقصرة البذرة (ep: البشرة، m: ميزوكارب، O: خلايا زيتية، end: إندوكارب، sh: قصرة البذرة).
- إندوكارب في منظر علوي.
- نسيج الجنين.



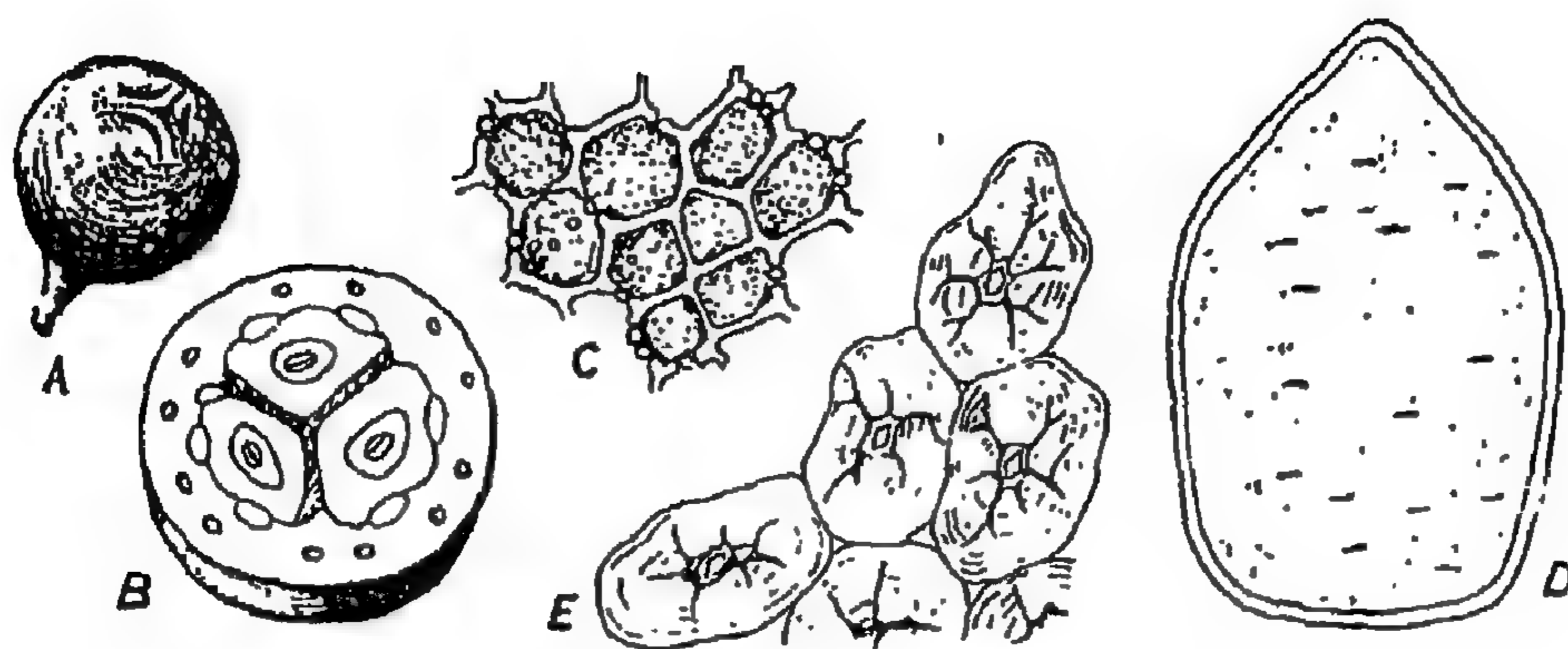
## الصفات التشريحية (شكل ١١):

تتركب بشرة الغلاف الثمرى من خلايا مضلعة إلى مستديرة الشكل، ذات جدر صلبة وإلى حد ما منقرة، محتوياتها بنية اللون. جدارها الخارجى عديم اللون، شديد التغليظ، ومغطى بطبقة آدمة. تصبح الأوراق الكربلية بارزة عند مواضع إلتحامها فى صورة حلمية ومسننة. يقع أسفل البشرة تحت البشرة hypodermis عبارة عن طبقات قليلة من خلايا كولنكيمية. لحْم الثمرة ذى اللون الداكنة عبارة عن خلايا بارنكيمية كبيرة الحجم، يوجد بينها وإلى الداخل مسافات بينية كبيرة. يوجد فى الجزء الخارجى منها أعداد وفيرة من قنوات زيتية إنفصالية صغيرة الحجم، تحاط كل منها بخلايا إفرازية خالية من المسافات البينية، فضلا عن خلايا حجرية كبيرة الحجم، صفراء اللون، مغزلية إلى كيسية الشكل، ضعيفة التغليظ، تتواجد بصورة متفرقة ويطلق عليها الخلايا البرميلية barrel cells. يظهر بالقرب من كل بذرة عدد يتراوح بين ٢-٣ قنوات زيتية بيضاوية الشكل أو مستديرة يصل حجم كل منها إلى ٢مم وتتميز بإفراز سائل لزج فاتح اللون.

تحاط قصرة البذرة ببشرة خارجية ذات جدر شديدة التغليظ. يلى ذلك طبقة أو طبقتان من خلايا بارنكيمية ضعيفة التغليظ، ثم نسيج من إسكريدات حجرية، جدرها غير متماثلة السمك، يتركب من خلايا عديدة الأضلع مرتبة بأحكام وخالية من المسافات البينية، واضحة التغليظ ومنقرة، عديمة اللون. تمتلئ فجواتها الضيقة بعدد من بلورات أكسالات الكالسيوم صغيرة الحجم أو بلورة واحدة كبيرة الحجم.

أسفل نسيج الإسكريدات الحجرية توجد الطبقة المغذية ذات الخلايا شديدة الإنضغاط والتي تلتصق البشرة الداخلية.

يتركب نسيج الإندوسبرم وكذلك الجنين من خلايا بارنكيمية صغيرة الحجم جداً، ذات جدر رقيقة، غنية في محتواها من حبيبات الأليرون وزيت ثابت.



شكل (١١): العرعر

- الثمرة.
- ق.ع في ثمرة.
- بشرة الغلاف الثمرى.
- خلية برميلية الشكل.
- خلايا حجرية في قصرة البذرة.

المكونات التشخيصية لمسحوق العرعر:

المسحوق لونه بنى، ويمكن التعرف على المكونات التالية لهذا المسحوق ضمن مخاليط التوابل من خلال الاستدلال على هذه المكونات قبل غيرها من المكونات الأخرى:

٠ - أجزاء نسيج الخلايا الحجرية عديمة اللون وما يوجد بفجواتها الخلوية من بلورات إكسالات الكالسيوم الواضحة للعيان.

٠ - الخلايا برميلية الشكل barrel cells كبيرة الحجم، قليلة التغلظ، المتخشبة، مستطيلة الشكل، أو أجزاء منها.

٠ - أجزاء من بشرة الغلاف الثمرى ذات الجدر الصلبة ومحتوياتها بنية اللون.

٠ - بارنكيميا الغلاف الثمرى ذات اللون البنى الواضح إلى عديمة اللون تقريبا.

وسائل غش مسحوق العرعر:

توجد ثمار سامة تابعة لأحد أنواع جنس العرعر *Juniperus* *sabina* L. وهى أشجار تنتشر فى المناطق الجبلية جنوب أوروبا وحتى القوقاز، فضلا عن آسيا الوسطى. فى هذا النوع توجد حراشيف (قلافات) ثمرية فى أزواج متقابلة، حيث توجد بذرتان فقط مقابل كل زوج من هذه الحراشيف، ولذلك فإنه من المعتاد وجود ٤ ثمار حسلية فى كل مجموعة ثمرية، وقد ينقص العدد عن ذلك بحيث توجد ٣ ثمار فقط أو اثنتان أو حتى واحدة فقط فى حالة فشل أو قصور عملية الإخصاب.

الثمرة الناضجة تكون ذات قمة مستدقة قليلا، صغيرة فى حجم بذرة البازلاء، بيضاوية الشكل، مستديرة إلى كروية تقريبا، ذات لون أسود مزرق. البذور بيضاوية الشكل - الخلايا البرميلية Barrel cells الموجودة فى لحم الثمار تكون متفرعة.



## المحتويات:

تحتوى ثمرة العرعر على زيت طيار تتراوح نسبته بين ٠,٢-٢% .  
يتوقف محتوى الثمار من الزيت الطيار على المنشأ ووقت الحصاد (جمع الثمار) والتجفيف وحجم الثمار، إذ غالبا ما تكون الثمار صغيرة الحجم أعلى فى محتواها من الزيت الطيار عن نظيرتها كبيرة الحجم.  
يتباين التركيب الكيماوى للزيت الطيار تبعا للأصل ويحتوى على  $\alpha$ -terpineole ،  $\alpha$ - $\beta$ -pinene ، Camphene ، Myrcene ، Caryophyllene ، Cadinene .  
فضلا عن هذا، تحتوى الثمار على سكر يصل إلى حوالى ٣٣% ،  
دباغ، جليكوسيد الفلافون إلى جانب حوالى ٩% راتنجات وشموع.

## الفانيليا Vanilla

التابل عبارة عن الثمرة العلبة ذات المسكن الواحد التى يحصل عليها من نبات الفانيليا *Vanilla planifolia* G. Jacks من عائلة الأراشد *Orchidaceae*. النبات شجيرة دائمة الخضرة متسلقة، يرجع موطنها الأصلي إلى الغابات الإستوائية شرق المكسيك وأمريكا الوسطى. تقطف الثمار قبل النضج ثم تتعرض لعملية تخمر fermentation تتطور خلالها الرائحة العطرية المميزة للفانيليا. تكتسب الثمار خلال عملية التخمر قدرة عالية على التخزين وتصبح ذات لون بنى مسود.  
توجد طريقتان لمعاملة الثمار:

- ٤- الطريقة المكسيكية وهى ما تعرف بالطريقة الجافة.
- ٤- الطريقة المعروفة بإسم Bourbon أى طريقة المعاملة بالماء الساخن أو الطريقة الرطبة.

تزرع الفانيليا فى الوقت الحالى بصورة منتظمة فى كثير من دول المناطق الإستوائية خاصة المكسيك وعلى الجزر التى يطلق عليها جزر الفانيليا مثل مدغشقر وجزر القمر والرينيون وسيشيل ونوسى بى وجاوه وسيلان فضلا عن أوغندا.

جدير بالذكر أن جزيرة أن جزيرة مدغشقر والجزر الواقعة فى محيطها تساهم بحوالى ٧٥-٨٠% من الإنتاج العالمى للفانيليا.

تعتبر الثمار ذات الرائحة العطرية مصدرا لما يعرف بخردل الفانيليا المتداولة تجاريا، وتوجد ثلاثة أصناف تجارية هامة هى:

٤- الفانيليا المكسيكى: وتعتبر أفضل الأصناف. الثمرة يتراوح طولها بين ١٦-٢٥ سم وعرضها بين ٦-٨ مم. تصدر بصفة رئيسية إلى الولايات المتحدة الأمريكية.

٤- فانيليا البوربون: ومصدرها جزيرة الرينيون وهى أحد المستعمرات الفرنسية فى المحيط الهندى. فضلا عن جزيرة مدغشقر. الثمار أصغر نوعا وذات لون داكن من سابقتها، كما تتميز بوجود عديد من بلورات إبرية الشكل على سطحها الخارجى. يتراوح طول الثمرة بين ١٥-٢٢ سم وعرضها بين ٥-١٠ مم. يعتبر هذا الصنف التجارى الرئيسى فى أوروبا.

٤- فانيليا موريشيوس: ومصدرها جزيرة سيشل، وهى ذات ثمار أسطوانية الشكل، فاتحة اللون، يبلغ طولها حوالى ١٥ سم. يتم تداولها بصفة رئيسية فى بريطانيا.

تعتبر الفانيليا أهم تابل لصناعة الشيكولاته منذ نهاية القرن السادس عشر. هذا إلى جانب أنها أصبحت تستعمل فى مجالات أخرى مثل صناعة الفطائر والمعجنات والحلويات والمثلجات وغيرها.

- مستخلص الفانيليا Vanilla extract: ويستخلص من فانيليا البوربون حيث يستعمل بكثرة في الولايات المتحدة الأمريكية نظرا لبساطة وسهولة استخدامه.

- سكر الفانيليا Vanilla Sugar: ويجهز أما من سكر أبيض نقي (سكروز) مع مسحوق ناعم من ثمار فانيليا البوربون أو أى صنف آخر يماثله في القيمة أو يجهز من سكر ومستخلص فانيليا طبيعي.

- سكر الفانيلين Vanillin Sugar، وهو عبارة عن منتج من سكر أبيض نقي (سكروز) مع فانيلين صناعي.  
الصفات المورفولوجية:

ثمار الفانيليا علبة ذات مسكن واحد، تنشأ عن متاع ثلاثي الكرابل، تتفتح عند النضج بحاجزين طوليين. الثمرة مستطيلة منضغطة أو مستديرة، تبلغ ١٢-٢٥ سم طولا، وعرضها يتراوح بين ٥-١٠ مم، وتستدق تجاه طرفيها. الثمرة خطافية مقوسة بدرجة كبيرة أو قليلة لدى قاعدتها وتتميز بوجود ندبة حلقية الشكل. سطحها ذو أخاديد طولية، رطب ولامع، لونه بني مثل الشوكولاته إلى بني معتم أحيانا يكون مغطى ببلورات فانيلين دقيقة بيضاء إبرية الشكل.

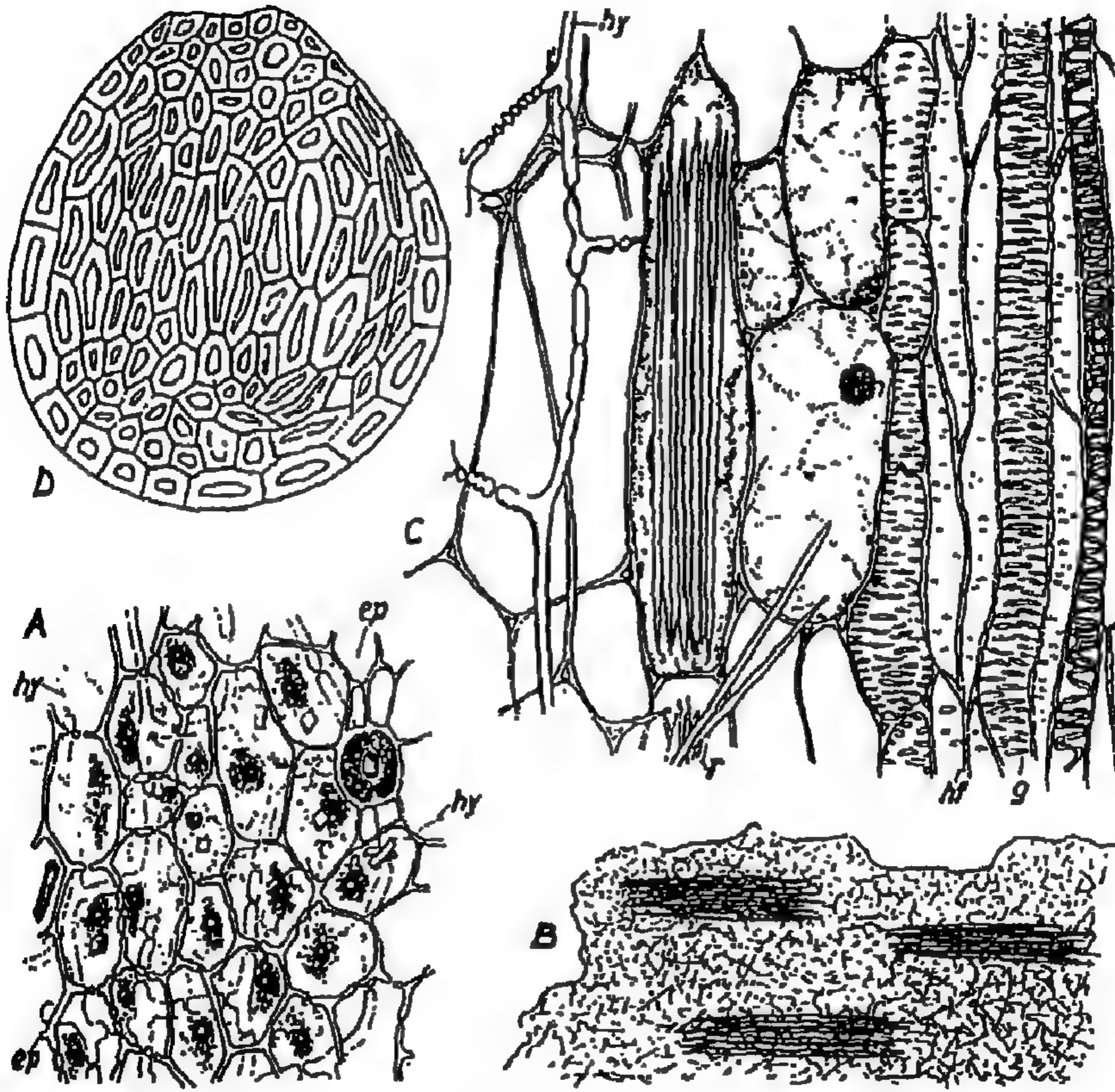
غلاف الثمرة لحمى القوام، العريض، بني اللون، يحيط بفجوة ترقد فيها ست مشائم تتوزع عليها أعداد وافرة من البذور.

البذرة ذات لون بني مسود داكن، صغيرة جدا، إذ يبلغ حجمها حوالي ٠,٣ مم فقط، وهي كروية إلى بيضاوية الشكل، ترقد قبل النضج في لب بلسمي أو زيتي. قصرة البذرة تحيط بجنين ضعيف التكوين ولا يوجد نسيج إندوسبرم.



## الصفات التشريحية (شكل ١٢):

تتركب بشرة الغلاف الثمرى من خلايا منبسطة، تبدو فى المنظر السطحى عديدة الأضلع، جدرها جامدة، ضعيفة التقير، ذات محتويات لونها بنى فاتح، يمكن التعرف خلالها على تجمع بلازمى داكن اللون مع نواة الخلية، فضلا عن وجود واحدة أو عدة بلورات مفردة مختلفة الأشكال. الثغور توجد مبعثرة هنا وهناك.



شكل (١٢) الفاتيليا

- C- الغلاف الثمرى منظر علوى (ep: البشرة، hy: هيودرمس).
- C- ميزوكارب (منظر علوى) يحتوى على حزم بلورات إبرية الشكل (راقيدات).
- C- ميزوكارب (قطاع طولى مماس): [هيودرمس: hy، حزم راقيدات: r، أوعية: lg، خشب: hf، بنزرة مكبرة (١٥٠ : ١).

يلى البشرة تحت بشرة hypodermis عبارة عن خلايا مستطيلة، كبيرة الحجم، فقيرة فى محتوياتها، ذات جدر سميكة نوعا كثيرة التقير. كما تحتوى أحيانا على بلورات مفردة صغيرة عصوية الشكل. يلى ذلك إلى الداخل خلايا مفردة، قائمة الزوايا، مغلظة حلزونية. جدير بالذكر، أنه فى حالة الفانيليا المكسيكى تكون مثل هذه الخلايا شبكية التغليظ بدرجة أكبر.

خلايا المنطقة الوسطى من الغلاف الثمرى mesocarp بارنكيمية رقيقة الجدر، تصبح أكبر حجما تجاه الداخل. فى الجزء الداخلى من mesocarp توجد خلايا طويلة مرتبة فى صفوف طولية، تحتوى على بلورات إبرية (رافيدات) صلبة يتجاوز طولها غالبا ٥٠٠ ميكرون.

الحزم الوعائية التى تمتد فى الـ mesocarp تحتوى على أوعية ذات تغليظ حلزوني أو شبكى وتكون مصحوبة بألياف تجاوب متسعة ونقر مستعرضة بيضاوية الشكل.

خلايا الإندوكارب endocarp الواقعة بين المشائم تبرز فى صورة حلقات رفيعة يصل طولها إلى حوالى ٥٠٠ ميكرون، تلتصق معا بواسطة إفراز ناتج عنها ذاتها.

يمكن التعرف على تركيب البذرة داكنة اللون عن طريق معاملتها بكل من perhydrol وأمونيا فيما يسمى بعملية تبييض. تتركب قصرة البذرة من خلايا بشرة محكمة التلاصق أى خالية من المسافات البينية، متعددة الأضلع إلى ممتدة شديدة التغليظ حيث تبدو فى القطاع العرضى على شكل حدوة الحصان. الطبقات الخلوية التى تقع أسفل البشرة تكون ذات خلايا رقيقة الجدر. يتركب الجنين من خلايا بارنكيمية صغيرة الحجم تحتوى على مواد مخزنة مثل البروتين وزيت ثابت.

## المكونات التشخيصية لمسحوق الفانيليا:

مسحوق الفانيليا لونه فاتح يتراوح بين البنى الرمادى الداكن إلى البنى المسود، وللتأكد من وجود مسحوق الفانيليا فى منتج الشوكولاته أو أى من المنتجات الأخرى يستلزم الأمر فى البداية إستخلاص أو نزع المادة الدهنية بواسطة الإثير وإستبعاد السكر بواسطة محلول كحولى ٧٠% أو ماء، ثم يفحص المتبقى فى محلول كلورال هيدرات. ومن العلامات المميزة للفانيليا ما يلى:

- ٠- البذور كبيرة الحجم (٣٠٠ ميكرون تقريبا)، بيضاوية والتى غالبا ما تكون كاملة أو أجزاء منها تشتمل على خلايا البشرة ذات الجدار الصلبة.
- ٠- أجزاء من بشرة الغلاف الثمرى ذات الجدر الصلبة (المنظر السطحى) والتى غالبا ما تكون مرتبطة مع خلايا تحت البشرة hypodermis.
- ٠- أجزاء مبعثرة من الحزم الوعائية.
- ٠- حزم الألياف ذات الفجوات المتسعة والنقر المستعرضة.
- ٠- الخلايا البارنكيميية ذات الزوايا القائمة مع اشربة التغليظ الحلزونية، حيث تظهر بصورة متفرقة هنا وهناك.
- ٠- بلورات أكسالات الكالسيوم الطويلة الضلابة إبرية الشكل. تجدر الإشارة هنا إلى أن حزم الرافيدات الكاملة تتواجد فقط فى القطع الكبيرة من الـ mesocarp.



## ثمار أنواع أخرى من الفانيليا:

يتم تداول ثمار أنواع أخرى تجارياً إلى جانب ثمار النوع *Vanilla planifolia* وذلك على النحو التالي:

٠ - فانيليا تاهيتي: ويحصل عليها من النوع *Vanilla tahitensis* Moore يرجع موطنه الأصلي إلى جزر المحيط الباسفيكي (تاهيتي، فيدشي، هاواي) حيث يستعمل هناك. الثمار ذات لون بني محمر، يتراوح طولها بين ١٢-٤ سم ويصل عرضها إلى ٩ مم. تعتبر محدودة القيمة نظراً لتباين محتواها العطري الذي يتوقف على نسبة Piperonal.

٠ - فانيليا بومبون أو فانيللون: ويحصل عليها من النوع *Vanilla pompona* Schiede الذي يرجع موطنه الأصلي إلى سلسلة جزر الهند الغربية التي تقع بالقرب من أمريكا الوسطى (جواديلوب، مارتينيك). يصل طول الثمار إلى ١٢ سم ويتراوح عرضها بين ١,٥-٢,٥ سم. تحتوي بالمثل على Piperonal ولذلك تعتبر محدودة القيمة. كلا النوعين يستخدم كوسيلة غش لمسحوق الفانيليا.

## المحتويات:

ينشأ سكر الفانيليا أثناء تخمر الفانيليا نتيجة تحليل جليكوسيد الفانيلين Glucovanilline عديم الرائحة إلى سكر جلوكوز وفانيللين حر. تحتوي ثمار الفانيليا المكسيكي على فانيللين تتراوح نسبته بين ١,٣-١,٨% في حين تصل هذه النسبة في فانيليا البوربون إلى ٢,٩%.

الرائحة المميزة للفانيليا لا ترجع فقط إلى وجود الفانيللين منفردا بل توجد مركبات عطرية أخرى منها p-hydroxybenzaldehyde, vanillyl alcohol, (استر حامض السيناميك) cinnamic acid ester, مركب ethylvanillin الذي يتميز برائحة عطرية قوية جدا مشابهة لنظيرتها في الفانيليا لم يثبت وجوده حتى الآن في ثمار الفانيليا.

فانيليا تاهيتي تعتبر أقل قيمة نظرا لمحتواها من

Piperonal (heliotropine), diacetyl

إلى جانب Vanillin, p-hydroxybenzaldehyde, الأمر الذي يكسبها رائحة عطرية متباينة.

علاوة على ذلك، تحتوي فانيليا (فانيللون) على Piperonal وتعتبر قليلة القيمة. كما توجد مكونات أخرى في ثمار الفانيليا مثل سكر وراتنجات ودباغ ومخاط.

## أغلفة ثمار الموالح

يتميز الغلاف الثمري لثمار جنس الموالح *Citrus* بتركيب خاص، إذ تتكشف المنطقة الوسطى منه mesocarp إلى جزئين مختلفتين تماماً عن بعضهما البعض:

أ- جزء خارجي ملون، سطحه أصفر أو أصفر برتقالي أو أحمر يطلق عليه Flavedo حيث يحتوي على عدد من غدد زيتية كبيرة الحجم.

ب- جزء داخلي أبيض اللون يسمى Albedo ذو قوام اسفنجي، الحيز الداخلي للثمرة مقسم بواسطة عدد من الحواجز الغشائية الرقيقة، يصل إلى ١٥ حاجز، إلى عدد مماثل من المساكن. أما لحم الثمرة الذي يحتوي على قليل من البذور، فإنه يتרכب من عدد وافر من الأكياس العصيرية مستطيلة أو مغزلية الشكل، التي توجد متزاحمة ومنضغطة على بعضها البعض. تنشأ هذه الأكياس العصيرية من طبقة الإندوكارب endocarp نتيجة انقسامات خلوية متعاقبة تتطور إلى شعيرات مركبة لا تلبث أن تتكسر محتوياتها الخلوية الداخلية وتتحول إلى أكياس عصيرية يمكن أن تملأ الحيز الداخلي للثمرة بالكامل.

لقد أصبحت الصفات الأصلية المرتبطة بنشأة وتطور أنواع جنس *Citrus* غير محددة المعالم نتيجة عمليات التهجين والطفورات وانتخاب الأصناف فيما بينها، الأمر الذي أدى إلى وجود صعوبات كبيرة في تحديد وضعها التصنيفي وبالتالي أصبحت التسمية العلمية لهذه الأنواع والطرز مجالا لتباين واضح من حيث التحديد والمعالجة التصنيفية.



١- الليمون الأضاليا *Citrus limon* (L.) Burm.: Lemon  
(=*Citrus limonum* Risso, *Citrus medica* var. *limon* L.,  
*Citrus medica* var. *limonum* (Risso) Wight et Arn.)

يتميز بثمار صغيرة الحجم، بيضاوية الشكل، مسحوبة القمة فيما يشبه الحلمة، صفراء اللون، عصيرية، ذات غلاف ثمرى رقيق. توجد أصناف ذات ثمار تحتوى على نسبة عالية من الحموضة وأخرى منخفضة الحموضة. يرجح أن موطنه الأصلي إيران وشمال غرب الهند. حاليا يزرع في دول حوض البحر المتوسط خاصة إيطاليا وأسبانيا والبرتغال، كورسيكا وفلسطين وغيرها، فضلا عن مناطق أخرى تحت إستوائية مثل كاليفورنيا وفلوريدا حيث يزرع بصورة منتظمة. تحمل الأشجار ثمارا طوال العام.

تقشر الطبقة الخارجية الرقيقة من الغلاف الثمرى بعناية وتجفف ثم تطحن طحنا خشنا حيث يتم تداولها تجاريا تحت مسمى بشر الليمون *lemon peel*.

يمكن الحصول على غلاف الثمرة الناضجة منزليا باستعمال مبشرة حيث يستفاد منه كتابل متعدد الإستعمالات خاصة للمعجنات والحلويات والكمبوت.

٢- الترنج *Citron* (شكل ١٣) *Citrus medica* L.

يطلق عليه تجاريا Cedern ويتميز بثمار كبيرة الحجم تصل إلى ٢ كجم، غلافها الثمرى سميك ومجعد، فقيرة في محتواها العصيرى. توجد منه أصناف:

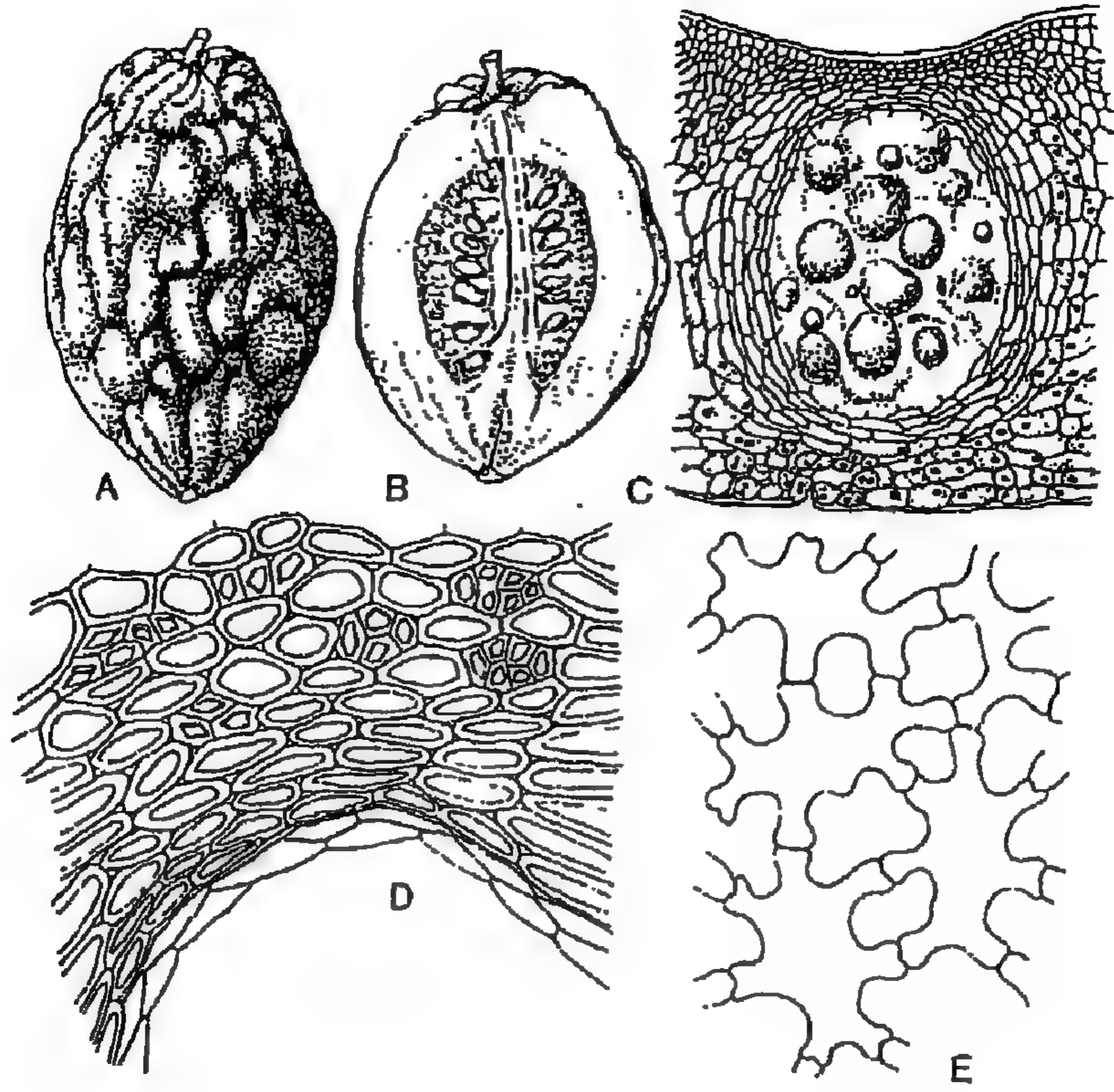
أ- البلدي: ثماره ذات غلاف أملس، طولها حوالى ١٤٥ مم، وقطرها ٧٨ مم وتحتوى على ست بذور.

ب- السلطاني: ثماره يتراوح طول كل منها ١٢٠-٢٨٥ مم، وقطرها بين ٧٥-٢٠ مم، وهى عديمة البذور.

د- الفيومي: ثماره ذات عصير متوسط الحموضة، وبذور يتراوح عددها بين ٢٥-٣٠ بذرة لكل ثمرة. يرجع موطنه الأصلي إلى جنوب الهيمالايا، وتزرع أشجاره حاليا فى كل من إيطاليا واليونان وكورسيكا فضلا عن دول أخرى من حوض البحر المتوسط.

يحصل على ستروونات تعرف بـ succade أى مبشور السيدر وذلك من الغلاف السميك للثمرة التى لا تزال تقريبا غير ناضجة خضراء اللون، وذلك خلال عملية تبييض bleaching وتبلور دقيقة مع محلول سكرى.

هذا المبشور يكون ذا مظهر مخضر، وفى حالة إستخدام ثمار ناضجة يكتسب لونا مصفرا، متماسك القوام، خاليا من بلورات السكر بيضاء اللون عدا صورته المجمدة. يعتبر هذا التابل من التوابل المحببة لمعجنات أعياد الميلاد مثل كيك stollen حيث يكسب هذه المعجنات مذاقا تابليا، ويحفظها فى نفس الوقت فى حالة طازجة.



شكل (١٣) ثمرة الترنج

- الثمرة.
- ق.ط فى ثمرة.
- ق.ع فى غلاف الثمرة مار بالغدد الزيتية.
- الجزء الخارجى من الغلاف الثمرة وخلاياه الكولنكيمية المغلظة ومجاميع البلورات مع جزء من غدة زيتية.
- بارنكيمه نجمية.



### ٣- البرتقال الحلو Orange or Sweet orange

3- *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (= *Citrus aurantium* var. *sinensis* L., *Citrus aurantium* ssp. *sinensis* (L.) EngL.)

يتميز بثمار ذات لون يتراوح بين الأحمر الداكن والأحمر الفاتح، كروية أو بيضاوية الشكل، وقد تكون مفلطحة نوعا ما. تتباين الثمار بدرجة كبيرة من حيث اللون والطعم وصفات الغلاف الثمرى وموعد الإثمار تبعا لتعدد الأصناف المنزرعة.

يرجع الموطن الأصلي للبرتقال إلى غابات المناطق الجبلية تحت الاستوائية شمال الهند والصين وأصبح يزرع منذ آلاف السنين في جنوب وشرق آسيا.

تمثل دول حوض البحر المتوسط قبل غيرها فمثلا عن جنوب الولايات المتحدة الأمريكية (فلوريدا) مناطق إنتاج البرتقال الرئيسية.

يستخلص من الجزء الخارجى الطازج للغلاف الثمرى والذى يستلزم الأمر تقشيريه بعناية بالغة وتجفيفه جيدا، ما يسمى مبشور البرتقال Orange Peel كما يحصل منه أيضا على منتج آخر مطحون. يستخدم هذا التابل مع المعجنات ولحوم الداوجن.

### ٤- البرتقال الحامض (النارنج) Bitter Orange

*Citrus aurantium* ssp. *amara* L.

يتميز بثمار كروية أو بيضاوية الشكل ذات غلاف ثمرى سميك جدا وخشن، مذاقها قابض جدا المحور الوسطى غائب. يحتمل أن يكون موطنه الأصلي جنوب الهيمالايا وجنوب فيتنام. يزرع الآن فى دول

حوض البحر المتوسط وأمريكا الشمالية والجنوبية خاصة باراجواي، فضلا عن جنوب أفريقيا أيضا.

يستخلص تابل النارج والمعروف بإسم Orangeat من غلاف الثمرة من خلال عملية تبلور.

يستخدم تابل النارج لنوع خاص من المعجنات كالبسكويت والكيك والفطائر كما يصلح النارج بالدرجة الأولى لإنتاج نوع من المربى التى يفضلها الإنجليز تسمى Orange-jam.

#### الصفات التشريحية:

تتوافق ثمار الموالح Citrus Fruits إلى حد كبير فى تركيبها التشريحي إذ أنه ليس من الممكن التمييز بين ثمار الأنواع المختلفة على أساس تركيبها التشريحي.

تتركب بشرة الغلاف الثمرى من خلايا صغيرة الحجم ذات جدر صلبة إلى حد ما متعددة الأضلع بصورة منتظمة، يتراوح حجمها بين ١٠-٣٠ ميكرون، تحتوى على أجسام صفراء اللون، وكثيرا ما يشاهد بها جدر ثانوية. تحتوى خلايا البشرة أيضا على ثغور مستديرة حلقة الشكل تحاط بخلايا صغيرة الحجم.

يتركب الجزء الخارجى من الغلاف الثمرى من خلايا كولينكيمية مغلظة الجدر، تزداد فى الحجم كلما اتجهنا إلى الطبقات الداخلية للغلاف الثمرى. تعتبر هذه الخلايا جزئيا عديمة اللون، وجزئيا تحتوى على قطرات زيتية مصفرة إلى صفراء برتقالية فاتحة اللون (باهتة). تحتوى هذا الجزء من الغلاف الثمرى على غدد زيتية انقراضية انفصالية schizo-lysigenous oil glands، كبيرة الحجم، كروية أو بيضاوية

الشكل، يتراوح قطرها بين ١-٢ مم. تحاط هذه الغدد بعدد من خلايا ضيقة وتحتوى على زيت طيار غالبا ما يوجد فى صورة راتنجية (راتنج زيتى) علاوة على ما تقدم، يضم هذا النسيج أيضا بلورات أكسالات كالسيوم منشورية الشكل، غالبا ما توجد مفردة فى خلاياها، كما توجد فى مجاميع صغيرة تحتوى كل منها على عدد من البلورات يتراوح بين ٣-٤ بلورة. النسيج الكولنكىمى غنى فى محتواه من جليكوسيد hesperidine الذى ينفصل فى التحضيرات الكحولية على صورة بلورات بيضاوية الشكل.

أما الجزء الداخلى من الغلاف الثمرى إسفنجى القوام فإنه يتركب من خلايا بارنكمية إسفنجية عديمة اللون، كبيرة الحجم، متفرعة نجمية الشكل، غير منتظمة إلى حد كبير يوجد بينها مسافات بينية كبيرة وهى ما نعرف بالبارنكيما النجمية Star Parenchyma.

المكونات التشخيصية لمسحوق الغلاف الثمرى:

المسحوق ذو اللون الرمادى المصفر إلى الأبيض يكتسب لونا أصفر تحت تأثير البوتاسا الكاوية ويشاهد فى المسحوق ما يلى:

٦- يتواجد وبصورة متكررة الخلايا الكولنكمية مغلظة الجدر التى توجد فى الجزء الخارجى من الغلاف الثمرى وما تحتويه من مجموعات بلورات أكسالات الكالسيوم وأحيانا تحتوى أيضا على غدد زيتية متكسرة.

٦- أحيانا توجد بشرة الغلاف الثمرى ذات الخلايا صغيرة الحجم والثغور دائرية الشكل.

٦- أجزاء من بارنكمية الجزء الداخلى للغلاف الثمرى، نجمية الشكل، إذا لم يتم نقشيرها أو نزعها.



## المحتويات:

- يحتوى الغلاف الثمرى لليمون الأضاليا والترنج على زيت طيار تصل نسبته إلى ٦%، يتميز بمحتواه العالى من Limonene (حوالى ٩٠%). تعزى الرائحة المميزة فى هذه الحالة إلى محتوى الزيت الطيار من سترال Citral الذى يتراوح بين ٣,٥ - ٥%. كما يحتوى الغلاف الثمرى أيضا على جليكوسيدات الفلافانون flavanone glycosides مثل hesperidine فضلا عن كميات محدودة من مشتقات الكومارين.

- أما الغلاف الثمرى للبرتقال الحلو والحامض فإنه يحتوى على زيت طيار تتراوح نسبته بين ٠,٦ - ٢,٥% ويتتركب أساسا من Citral. limonene. المواد القابضة عبارة عن جليكوسيدات الفلافانون aringine ، neohesperidine. الشق السكرى لهذه الجليكوسيدات هو neohesperidose عبارة عن سكر ثنائى يتتركب من سكر رامنوز وسكر جلوكوز.

- يعزى الطعم القابض للترنج إلى الرابطة الخاصة بين نوعى السكر. جدير بالذكر، أن المركبات التى تحتوى على مشابه السكر الثنائى روتينوز مثل جليكوسيد hesperidine تكون عديمة الطعم.

- علاوة على ما تقدم، تحتوى أغلفة ثمار البرتقال الحلو والحامض على كاروتينويدات وفلافونويدات مختلفة.

## ثمار العائلة الخيمية Apiaceous Fruits

تضم التوابل أيضا عددا من الثمار الخيمية التي تتميز أنواع العائلة الخيمية *Apiaceae* مثل الأنسون والكرابية والكزبرة والشبث والكمون الرومانى والخلة المصرى والتي تتوافق جميعها إلى حد كبير من حيث تركيبها التشريحي. الثمرة بسيطة جافة منشقة خيمية *Cremocarp*، تتميز لادى قمته بوجود قرص غدى يبرز من خلاله قلمان وبقايا الميسمين. تنشق الثمرة طوليا عند التضج على إمتداد الحامل الكربلى إلى ثميرتين، كلا منهما وحيدة البذرة وتتصل قميا بالمسكن من خلال مشيمة قمية. الثمرة *mericarp* غير منفحة، تظل متصلة فى الجزء العلوى بالحامل الكربلى، تتميز كل ثمرة بخمسة أضلع رئيسية تمتد خلالها حزم وعائية غالبا ما تكون مصحوبة باللياف، كما توجد فيما بينها إنخفاضات. ينشأ أحيانا عن هذه الأضلع أخرى ثانوية تتبادل معها ولا تحتوى على حزم وعائية تقريبا. يخترق مناطق الإنخفاضات قنوات إنفصالية زيتية تسمى *Vittae* غالبا ما تكون محددة العدد ومرتبطة بنظام فى مناطق الإنخفاضات، فضلا عن وجودها فى الجهة البطنية (الحامل الكربلى) عند موضع إتصال الثميرتين معا. يترتب الإندوكارب *endocarp* كطبقة خلوية مستعرضة، كما يغطى الغلاف الثمرى فى بعض الأنواع بشعيرات أو حراشيف.

البذرة دقيقة الحجم جدا ذات قصرة تكون غالبا بنية اللون، رقيقة جدا تلتحم قصرة البذرة - بصفة عامة - مع الجانب الداخلى للغلاف الثمرى. تتركب البذرة تقريبا من نسيج مخزن (إندوسبرم) يوجد فى وسطه جنين صغير الحجم محاطا بخلايا الإندوسبرم القرنى. يتركب الإندوسبرم القرنى من خلايا بارنكيمية تكون إلى حد ما صغيرة الحجم، خالية من

المسافات البينية ذات جدر صلبة كاسرة للضوء بشدة. تختزن خلايا الإندوسبرم زيت ثابت وحبيبات أليرون صغيرة غالبا ما تحتوى على بلورة إكسالات كالسيوم نجمية الشكل. يمكن التعرف على هذه المحتويات جيدا من خلال المعاملة بتحضيرات الجلسرين أو كلورال هيدرات أو من خلال الفحص بالضوء المستقطب. لا توجد حبيبات نشا.

يمكن التعرف بسهولة في مخاليط التوابل على كل من الأنسون والكزبرة. والكمون الرومانى والخلة، أما الأنواع الأخرى فإنها أكثر صعوبة.

### مفتاح للتمييز بين ثمار أنواع الخيمية

للتعرف على التركيب التشريحي لثمار العائلة الخيمية يتبع الآتى:-

- الميزوكارب يكون خاليا من صفيحة الألياف. يوجد الغدد الزيتية على كل من الجانب الظهرى والبطنى. الخلايا المستعرضة تكون رقيقة الجدر أو مغلظة نوعا ما.

١- ثمار بدون شعيرات أو حراشيف أو حلقات

- طبقة واحدة من الخلايا المستعرضة

أ/- يحتوى الميزوكارب mesocarp على خلايا ذات جدر منقرة خشنة.

- خلايا مستعرضة، رقيقة الجدر، ملساء، مرتبة هندسيا- الشمر.

- خلايا مستعرضة، رقيقة الجدر، مموجة قليلا، مرتبة إلى حد ما ... الشبث.



أ// يحتوى الميزوكارب على مجموعات من خلايا حجرية ضعيفة التغليف

- خلايا مستعرضة، رقيقة الجدر، ملساء، عالية نوعا ما. الغدد الزيتية متسعة، يوجد أربع منها على الجانب الظهرى للثميرة وإثنان على الجانب البطنى... الكراوية.

- خلايا مستعرضة، رقيقة الجدر، ملساء، عالية نوعا ما، الغدد الزيتية ضيقة، ٢-٦ غدة فى الجهة الظهرية، ٧-٩ على الجهة البطنية للثميرة ... شمر الدب.

ب- الطبقة المستعرضة متضاعفة (=طبقة الميزوكارب الداخلية إلى جانب الإندوكارب).

- ب/ كلا من طبقتى الخلايا المستعرضة رقيقة الجدر، متباينة الارتفاع ... الكرفس.

- ب// الطبقة المستعرضة الخارجية للميزوكارب تكون مغلطة لدى أطرافها الخلوية تغليظات يشبه القانسوة .... الشوكران.

٢- ثمار ذات شعيرات وحرشيف أو حلقات

أ- أعداد وافرة من شعيرات صغيرة، ملتوية، وحيدة الخلية، سميكة الجدر، ذات آدمة محببة (خشنة). الغدد الزيتية عديدة وضيقة تشبه جلد النمر ... الآتسون.

ب- شعيرات مركبة (عديدة الخلايا)، الغدد الزيتية قليلة جدا ومتسعة ... الكمون.

ج- تراكيب حلمية كثيفة تنمو من خلايا البشرة، وإلى حد ما توجد شعيرات أيضا. الغدد الزيتية محدودة العدد جدا ومتسعة... الخلة.

II- الميزوكارب يتميز بصفيحة ألياف إسكلرنكيمية تخترق خلاياه التي تكون مموجة ومرتبعة في نظام طبقي ومتقاطعة مع بعضها البعض. الخلايا المستعرضة ضيقة جدا، طويلة ذات جدر صلبة... الكزبرة.

## الأنسون Aniseed

نبات الأنسون *Pimpinella anisum* L. حولى. موطنه الأصلي غير معروف غير أنه من المحتمل نشأته شرق البحر المتوسط نظرا لأنه يعتبر واحدا من الأنواع النباتية القديمة جدا فى هذه المنطقة. أصبح يزرع حاليا فى المناطق ذات المناخ المعتدل والدافئ خاصة أسبانيا وإيطاليا وروسيا ودول البلقان وتركيا. كما يزرع أيضا فى كل من الهند وأمريكا الجنوبية والوسطى. تتعرض الثمار بعد الحصاد للتلوث بالأتربة ومخلفات التربة، الأمر الذى يستلزم تنقيتها مرة واحدة أو أكثر.

تتباين الأصناف التجارية فى قيمتها على النحو التالى:-

١- الأنسون الإيطالى: يعتبر أفضل الأصناف ويتميز بثمار كبيرة الحجم (٥-٦مم)، فاتحة اللون، حلوة الطعم. تعتبر الأنسون الرومانى أقل جودة حيث تكون ثماره أصغر نوعا وأدكن لونا.

٢- الأنسون الأسباني: يتميز بثمار خشنة، ضيقة من الوسط (ذات خصر)، لونها أخضر رمادى، وتعتبر جيدة المواصفات.

٣-الأنسون الألماني: يتميز بثمار صغيرة الحجم (٣-٤مم)، لونها داكن وتعتبر أقل قيمة.

٠-الأنسون الروسى: يتميز بثمار صغيرة الحجم، ذات رائحة عطرية قوية غير أنها تعتبر بالمثل منخفضة القيمة.

يستفاد من الأنسون كتابل من توابل المطبخ ويضاف بصفة خاصة للخبز كما يضاف إلى بعض المعجنات كالجاتوه (شرائح الأنسون - جاتوه الأنسون) وكذلك بعض الحلوى، كما يجهز منه عطر مرغوب يسمى عطر الأنسون liqueur وهو يمثل أهم استعمالات الأنسون.

#### الصفات المورفولوجية:

تعتبر ثمار الأنسون خشنة الملمس نظرا لوجود شعيرات خطافية صغيرة وعديدة تنتشر على سطح الغلاف الثمرى. الثمار كمثرية الشكل تقريبا مستدقة القمة فى صورة عنق قصير يبرز من خلال القلمان، يتراوح طول الثمرة بين ٣-٦مم، وهى غالبا معنقة، منبسطة نوعا ما من الجانب. يتراوح لونها بين أخضر رمادى فاتح إلى رمادى بنى، ذات أضلع رئيسية فاتحة اللون، مربعة وبارزة قليلا على سطح الثميرة. فى الينسون المتداول تجاريا تظل كلتا الثميرتين متصلتين معا تقريبا وبصفة دائمة لأنه يصعب انفصالهما فى وقت متأخر.

الحامل الكربلى Carpophor منقسم إلى جزئين حتى قاعدة الثمرة. تظهر الثمرة فى قطاع عرض مستديرة الشكل تقريبا مع وجود تخرى فى وسطها، يخترق الغلاف الثمرى فى منطقة الأضلع الرئيسية وكذلك أسفل التجاوىف فى الجانب الظهري للثميرة عدد من القنوات الزيتية صغيرة الحجم يتراوح عددها بين ٤-٨ قنوات، وتشكل حلقة منتظمة



تقريبا. يتواجد على الجانب البطنى للثميرة قناتين زيتيتين، أحيانا تكونان مصحوبتين بقنوات أخرى صغيرة الحجم.

### الصفات التشريحية:

تتميز بشرة الثمرى بشعيرات تشخيصية وحيدة الخلية، ملتوية لدى قاعدتها، وهى قصيرة يتراوح طولها بين ٢٠ - ٤٠ ميكرون وقد تصل إلى ٥٠ ميكرون، ونادرا ما يصل طولها إلى ١٠٠ ميكرون. يغطى جدارها الصلب أدمة دقيقة النحيب. يمتد داخل الأضلع الرئيسية حزم وعائية صغيرة تكون مصحوبة بحزم ليفية صغيرة معتدلة التغليف.

المنطقة الوسطى من الغلاف الثمرى mesocarp بارنكيميية التركيب، يمتد خلالها عدد وافر من قنوات زيتية يتراوح إتساع كل منها بين ٦٠-١٠٠ ميكرون، فى حين توجد القنوات الزيتية الأكثر إتساعا (٢٠٠-٤٠٠ ميكرون) على الجانب البطنى للثميرة. تبدو هذه القنوات فى المنظر الطولى أحيانا مجزأة من خلال ما تنتجه من إفرازات وغالبا ما تبدو وكأنها متصلة تحت بعضها البعض. تحيط بالقناة الزيتية خلايا إفرازية ضيقة بنية اللون. تواجد خلايا حجرية منقرة ذات جدر خلوية متفاوتة السمك، وذلك بصورة مفردة فى منتصف الجهة البطنية للثميرة. يتركب الإندوكارب من خلايا مستعرضة ضيقة، عالية نسبيا (١٠-١٦-٢٢ ميكرون) ذات جدر رقيقة قليلة النمو.

قشرة البذرة الغشائية الرقيقة لا يبدو فيها أى علامات خاصة، كما أن الإندوسبرم أيضا يكاد لا يختلف عن نظيره فى أى من أنواع الخيمية الأخرى، حيث يحتوى إلى جانب الزيت الثابت على عدد وافر من حبيبات الأليرون التى تحتوى بدورها على أجسام شبه كروية globoids صغيرة

كما تحتوى كل حبيبة أليرون على واحدة أو إثنين من بلورات أكسالات الكالسيوم نجمية الشكل.

الصفات التشخيصية لمسحوق الأنسون:

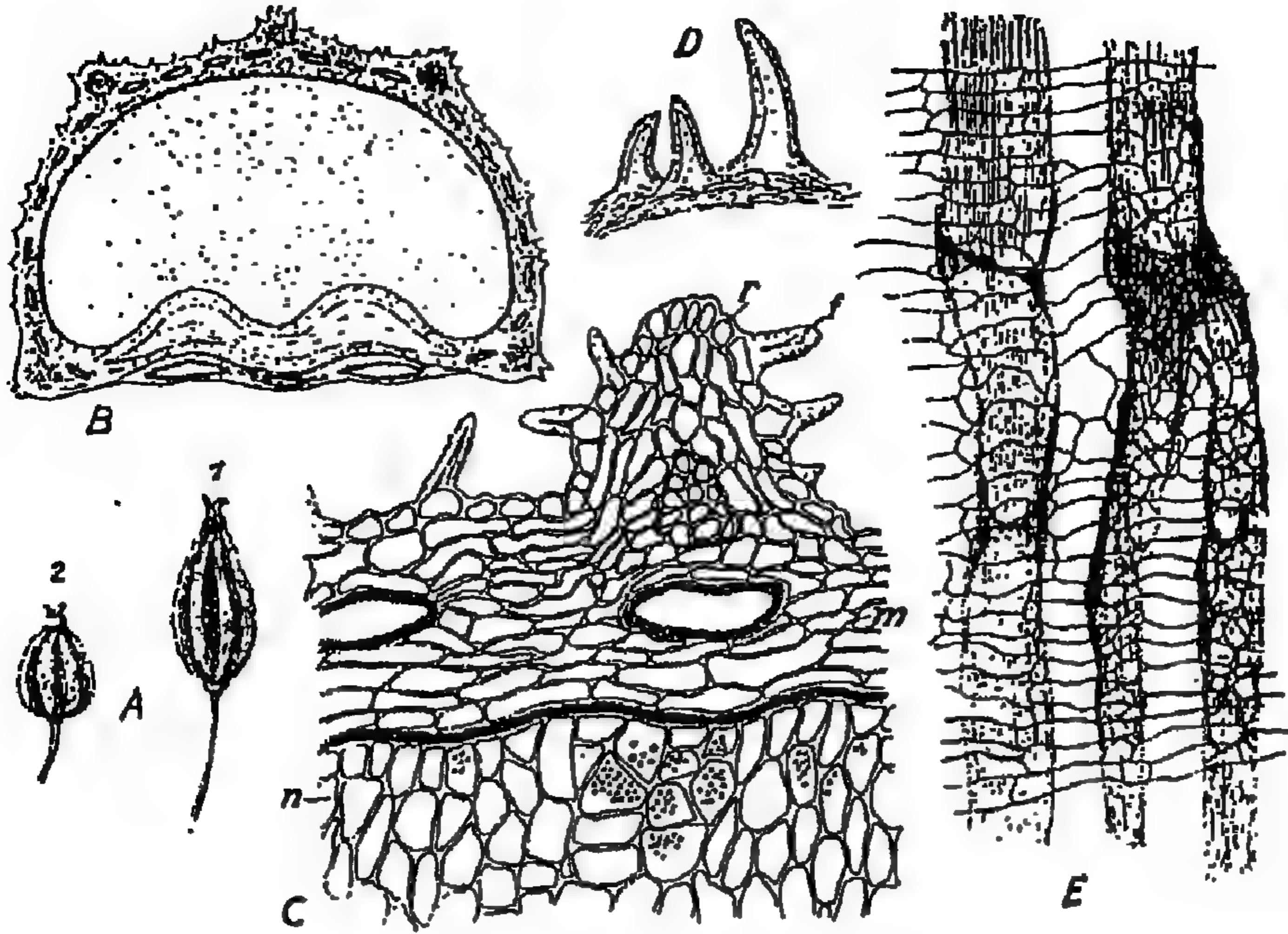
يمكن التعرف بوضوح على مسحوق الأنسون فى مخاليط التوابل من خلال ما يأتى:-

١- الشعيرات الحلمية القصيرة ذات السطح الخشن والتي توجد إلى حد كبير منفردة إما فى صورة أجزاء متكسرة أو قطع نسيجية.

١- أجزاء من نسيج الإندوسبرم بيضاء اللون تبدو على هيئة قطع متكسرة وما تحتويه من حبيبات البرون وبلورات أكسالات الكالسيوم نجمية الشكل صغيرة الحجم والتي تعتبر من العلامات التشخيصية للعائلة الخيمية.

١- أجزاء نسيجية متكسرة مصحوبة بأعداد وافرة من قنوات زيتية ذات لون بنى مصفر والتي تمتد متوازية مع بعضها البعض، وغالبا ما تبدو مجزأة ويطلق عليها جلد النمر tiger skin.

١- طبقة الخلايا المستعرضة endocarp والتي تبدو واضحة للعيان ومصحوبة بالخلايا العالية نسبيا ذات الجدر الرقيقة المموجة.



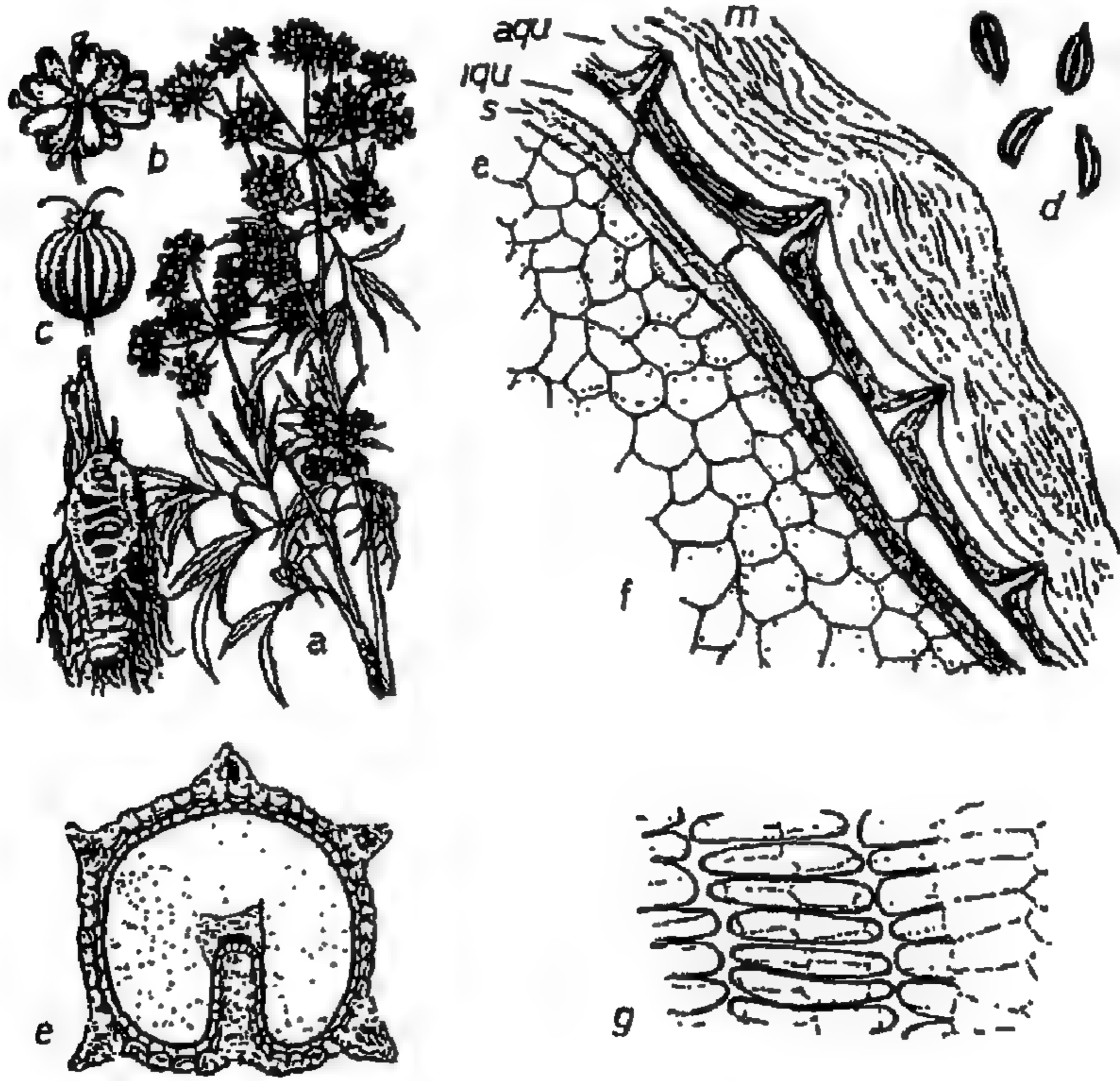
شكل (١٤) الأنسون

- أنسون أسباني أو إيطالي (١)، أنسون ألماني (٢).
- ق.ع في ثميرة.
- ق.ع مار خلال حافة الثميرة (r: ضلع رئيسي، f: شعيرة، m: ميزوكارب يحتوي على قنوات زيتية، n: إندوسبرم)
- شعيرات (حراشيف) بشرة الغلاف الثمري.
- قنوات زيتية مع الطبقة المستعرضة.



## غش مسحوق الأنسون:

غالباً ما تشاهد الثمار السامة لنبات الشوكران *Conium maculatum* L. (شكل ١٥) ضمن ثمار الأنسون الإيطالي والأنسون الوارد من شرق أوروبا، وبنسب تتراوح بين ٢-١٠% أو أكثر وذلك لتشابه هذه الثمار مع نظيرتها في الأنسون من حيث المظهر الخارجى. وبالمثل، فقد وجدت أيضاً حبوب بعض النجيليات مختلطة بثمار الأنسون مثل نبات ذيل الغار *Setaria pumila* (Poir.) Roem. et Schult.



شكل (١٥): نبات الشوكران

- |    |              |    |   |
|----|--------------|----|---|
| -A | طبيعة النمو. | -E | قطاع عرضى فى الثميرة.                   |
| -B | الزهرة.      | -F | قطاع عرضى فى ضلع من أضلاع الثميرة.      |
| -C | الثمرة.      | -G | الطبقة المستعرضة المتضاعلة (منظر سطحى). |
| -D | ثميرة.       |    |   |

هذه الثمار يمكن التعرف عليها من خلال حبيباتها النشوية صغيرة الحجم وكذلك أجزاء من النورة السنبلية (السفا). كما توجد أحيانا بذور بعض الأعشاب الضارة (الحشائش). بالنسبة للأنسون الألمانية فقد وجدت مختلطة بثماره، ثمار نبات بقودونس الكلب *Aethusa cynapium* L. من العائلة الخيمية، وبذور نبات السكران *Hyoscyamus niger* L. من العائلة الباذنجانية، إذ يمكن التعرف عليها من خلال خلايا بشرتها كبيرة الحجم شديدة التموج.

كما أمكن إثبات وجود بذور وثمار كثير من الأعشاب (الحشائش) في حالة الأنسون الروسى، ثمار نبات الشوكران *Conium maculatum* L. التى توجد أحيانا كمصدر عدم نقاوة لثمار الأنسون يمكن نسبيا التأكد من وجودها بسهولة في حالة عدم طحنها. ثمار الشوكران تتميز بخلوها من أى نموات سطحية، تنشق غالبا إلى ثميرتين، ذات أضلع رئيسية أكثر وضوحا، ولا تحتوى على قنوات زيتية. الإندوسبرم يتميز بوجود أخدود طولى عميق عند منتصف الجهة البطنية للثميرة. التعرف على الكلخ فى مسحوق الأنسون يكون أكثر صعوبة. من العلامات المميزة فى هذه الحالة طبقة الخلايا المستعرضة والتى نادرا ما توجد فى صورة أشرطة كبيرة كافية.

تتميز ثمار الشوكران بوجود طبقة مزدوجة من الخلايا المستعرضة، الداخلية منها والتى تمثل فعليا طبقة الإندوكارب تسمى طبقة الشوكران Coniin Layer تكون ذات خلايا قصيرة رقيقة الجدر. أما الطبقة الأخرى (الخارجية) التى تنتمى إلى منطقة الميزوكارب mesocarp أى

الطبقة المستعرضة الخارجية فإن خلاياها تكون مغلفة الجدر على شكل حرف U كما يبدو ذلك في القطاع العرضي. تحتوى هذه الخلايا على قلويد coniin وتترتب بوضوح في صفوف، وتتغلظ جدرها عند الأطراف بشكل ناقوسي مميز. عند الفحص بالمجهر المستقطب فإنه يلاحظ إلى جانب الطبقة المزدوجة للخلايا المستعرضة، وجود خلايا الميزوكارب التي تحتوى على مخاط (خلايا مخاطية) والتي تتميز بجدار خارجي سميك جدا نتيجة وجود صفائح مخاطية تترتب في طبقات مماسية الوضع، وهي التي بدونها لا يمكن ملاحظته.

في هذا الصدد، تظهر أيضا خلايا بشرة الغلاف الثمرى كروية الشكل، صغيرة الحجم، قد توجد مفردة أو تترتب في مجموعات وتبدو كل منها في المنظر الرأسي على هيئة صليب في الضوء المستقطب.

#### المحتويات:

يعتبر الزيت الطيار أهم مكونات ثمار الأنسون إذ تتراوح نسبته بين ٢-٣% يتركب أساس من أنيثول Anethole (٨٠-٩٠%) الذي يكسب زيت الأنسون رائحته المميزة ويتسم بمذاق عطري حلو الطعم. كما يوجد أيضا مركب isoanethole الذي يتميز برائحة مشابهة للأنيثول (methyl cavicole) إلا أنه ليس حلو المذاق.

ومن المكونات الأخرى لزيت الأنسون

anisolcohol, P-methoxyacetophenone, anisaldehyde.

علاوة على ذلك، تحتوى الثمار زيت ثابت (١٠-٣٠%) وبروتين (١٦-١٨%) وسكر (٣,٥ - ٥,٥%).



## الكرأوية Caraway

نبات الكراوية *Carum carvi* L. ثنائى الحول غالباً، يصل إرتفاعه إلى متر واحد. تنتشر زراعته شمال ووسط أوروبا حتى سيبيريا ويزرع كمساحات متوسطة فى مناطق عديدة من أوروبا وشمال أفريقيا والمناطق الشمالية والشمالية الغربية من أمريكا الشمالية، فضلاً عن وسط ألمانيا وجنوب فرنسا وإنجلترا والسويد وروسيا.

تتميز الكراوية فى هولندا بأهمية زراعية خاصة ويتم الحصاد فى العام الثانى. رائحة الثمار عطرية وتتميز بطعم نابلى حاد.

تعتبر الكراوية من النباتات القديمة التى وجدت خلال العصرين الحجرى والبرونزى كما عثر عليها فى مقابر مومياء المصريين القدماء.

كلما كانت ثمار الكراوية أدكن لونا تصبح قيمتها أقل. تعتبر الكراوية الهولندية والألمانية أفضل أنواع الكراوية المتداولة تجارياً، إذ أنها تتميز بثمار فاتحة اللون جافة نقية، تتضج جيداً، وذات تأثير نابلى شديد.

تستعمل ثمار الكراوية كتابل مرغوب للخبر (خبز الكراوية)، واللحوم ومنتجاتها والخضروات والسلطة، والحساء، والبطاطس، وبعض أنواع الجبن، فضلاً عن الإستفادة منها فى إنتاج بعض المشروبات مثل liqueur. بالإضافة إلى ما تقدم، تستعمل ثمار الكراوية المطحونة ضمن مخاليط التوابل على هيئة مسحوق.

الصفات المورفولوجية (شكل ١٦):

الثمار بيضاوية إلى مستطيلة الشكل، تتشق بسهولة إلى ثمرتين، خالية من أى نموات سطحية، تصبح عند النضج مقوسة نوعاً -Sickle

Shaped، ذات خصر ومستدقة الأطراف. يبلغ طول الثمرة حوالى ٥مم، وعرضها ١,٥مم، لونها أصفر إلى بنى رمادى، يتميز على سطح الثميرة خمسة أضلع رئيسية فاتحة اللون يمكن الإستدلال عليها بوضوح مميزة عن مناطق الانخفاضات داكنة اللون المتبادلة معها، حيث يحتوى كل انخفاض على قناة زيتية، بينما يوجد على الجانب البطنى للثميرة قناتان. يظهر نسيج الإندوسبرم فى القطاع العرضى خماسى الأركان ويصبح بارزا عند منتصف الجهة البطنية للثميرة مقابل الحامل الكربلى. الحامل الكربلى رفيع، ينشق إلى جزئين حتى ثلثه السفلى.

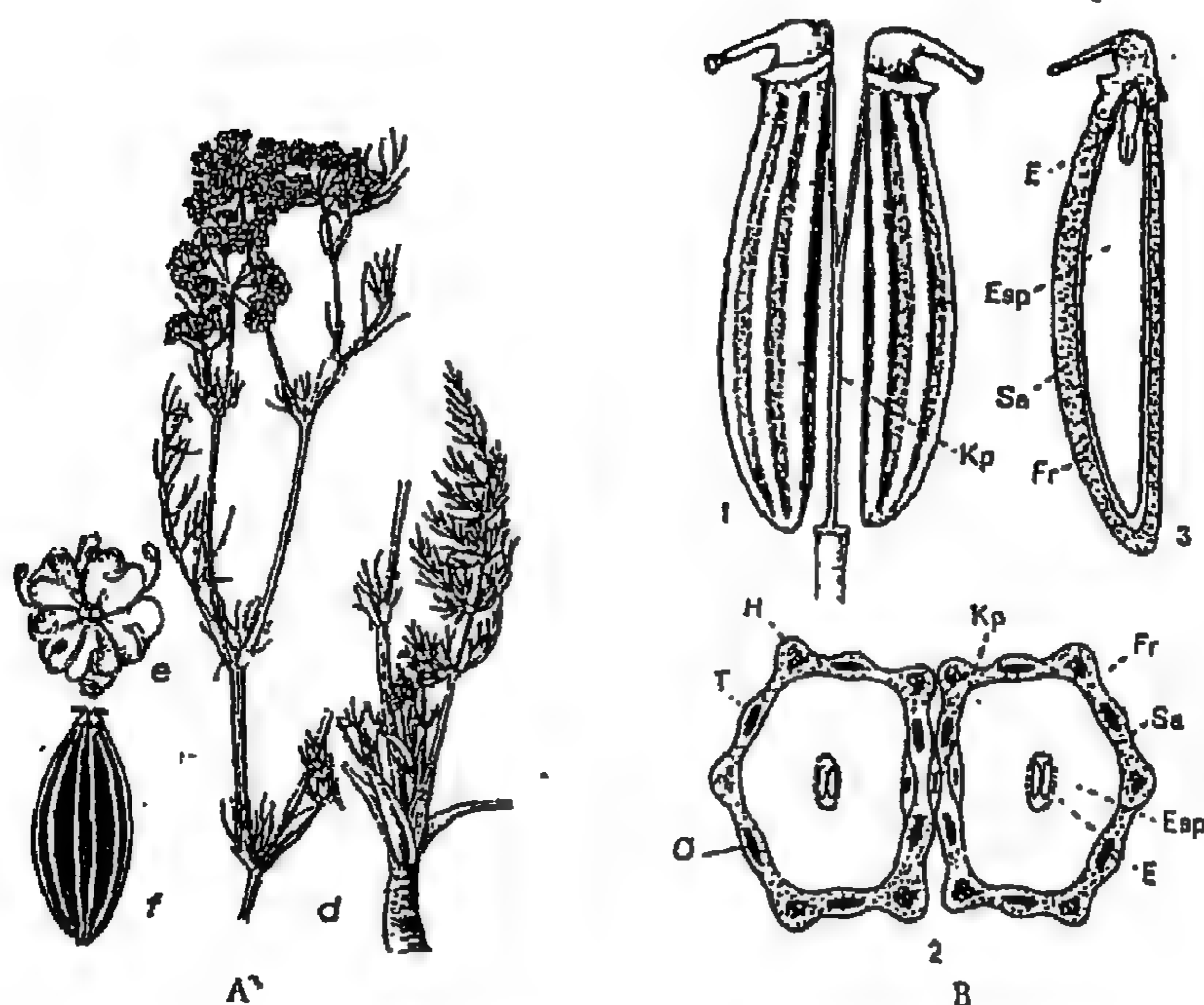
#### الصفات التشريحية (شكل ١٧):

خلايا بشرة الغلاف الثمرى ذات جدر صلبة، تظهر فى المنظر السطحى متعددة الأضلع ومغطاة بطبقة آدمة ممتدة. الثغور ليست كثيرة. تخترق بارنكيما الميزوكارب قنوات زيتية مقسمة إلى غرف ويحاط كل منها بطبقة إفرازية من خلايا ضيقة، تظهر فى القطاع العرضى ممتدة فى الإتجاه المماسى، يتراوح إتساعها بين ١١٠-٢٠٠ ميكرون. الحزم الوعائية الموجودة فى الأضلع الرئيسية تتميز بأوعية قليلة ذات تغليظ حلزونى فقط، ومصحوبة بحزم ليفية قوية. توجد قناة زيتية صغيرة يبلغ إتساعها ١٨ ميكرون فقط. يوجد فى محيط هذه القناة عند قمة الثميرة خلايا مفردة ذات تغليظ ضعيف ومنتظم تمثل بارنكيما الغلاف الثمرى قليلة التميز.

تبدو القنوات الزيتية فى المنظر السطحى متقاطعة الأركان مع خلايا الإندوكارب المستعرضة التى يتراوح إرتفاعها غالبا بين ١٢-١٥ ميكرون وتتميز بجدر ملساء ناعمة، تمتد بوضوح فى الإتجاه المماسى.

يتركب الإندوسبرم كما هو الحال فى الأنواع الخيمية الأخرى من خلايا صغيرة ذات جدر صلبة، تنتفخ صفيحتها الوسطى بشكل مميز واضح عند معاملتها بمحلول كورال هيدرات.

بينما تظل جدرها الثانوية على حالتها الأصلية. تحتوى خلايا الإندوسبرم على زيت ثابت وحببيات أليرون ذات بلورات دقيقة نجمية الشكل من أكسالات الكالسيوم.



شكل (١٦): الكراوية

C - d: طبيعة النمو، e: زهرة، F: ثمرة.

C - 1: ثمرة منشقة بها حامل كربلى، 2: ق.ع فى ثمرة، 3: ق.ط فى ثمرة  
(kp: حامل كربلى، Fr: غلاف الثمرة، H: ضلع ابتدائى، T: ضلع ثانوى،  
O: قناة زيتية، Sa: بذرة، Esp: إندوسبرم، E: جنين.



## الصفات التشخيصية لمسحوق الكراوية:

مسحوق الكراوية ذو اللون البنى المصفر ليس من السهل التمييز بينه وبين مسحوق الشمر ويراعى ما يلى:

١- أعداد وافرة من أجزاء متكسرة لنسيج الإندوسبرم مصحوبة بالصفائح الوسطى المنتفخة فى حالة معاملتها بمحلول كلورال هيدرات، فضلا عن محتواها من حبيبات الأليرون وكذلك البلورات الدقيقة نجمية الشكل من أكسالات الكالسيوم.

٢- أجزاء بنية اللون متكسرة من القنوات الزيتية. أحيانا يمكن التعرف على طبقة الخلايا الإفرازية الضيقة. غالبا ما توجد أيضا طبقة الخلايا المستعرضة الملساء رقيقة الجدر.

٣- أجزاء من بشرة الغلاف الثمرى مصحوبة بطبقة الآدمة التى تغطيها.

٤- أعداد وافرة من حزم ليفية من منطقة الأضلع الرئيسية، مصحوبة غالبا بأوعية ضيقة حلزونية التغليف.

## غش مسحوق الكراوية:

السلعة الجيدة يسمح ألا يتجاوز محتواها من الأجسام الغريبة ضمن ثمار الكراوية ٢% فقط.

أحيانا يتم غش ثمار الكراوية التى تنتج فى وسط أوروبا أو يخلط بها ثمرات مشابهة لأحد الأعشاب (الحشائش) واسعة الانتشار والتى تنتمى إلى العائلة الخيمية ويسمى *Aegopodium podagraria* L. تتميز ثمرات هذا النوع بأنها أصغر نوعا (٣مم طولاً) مستقيمة أو مقوسة قليلا،

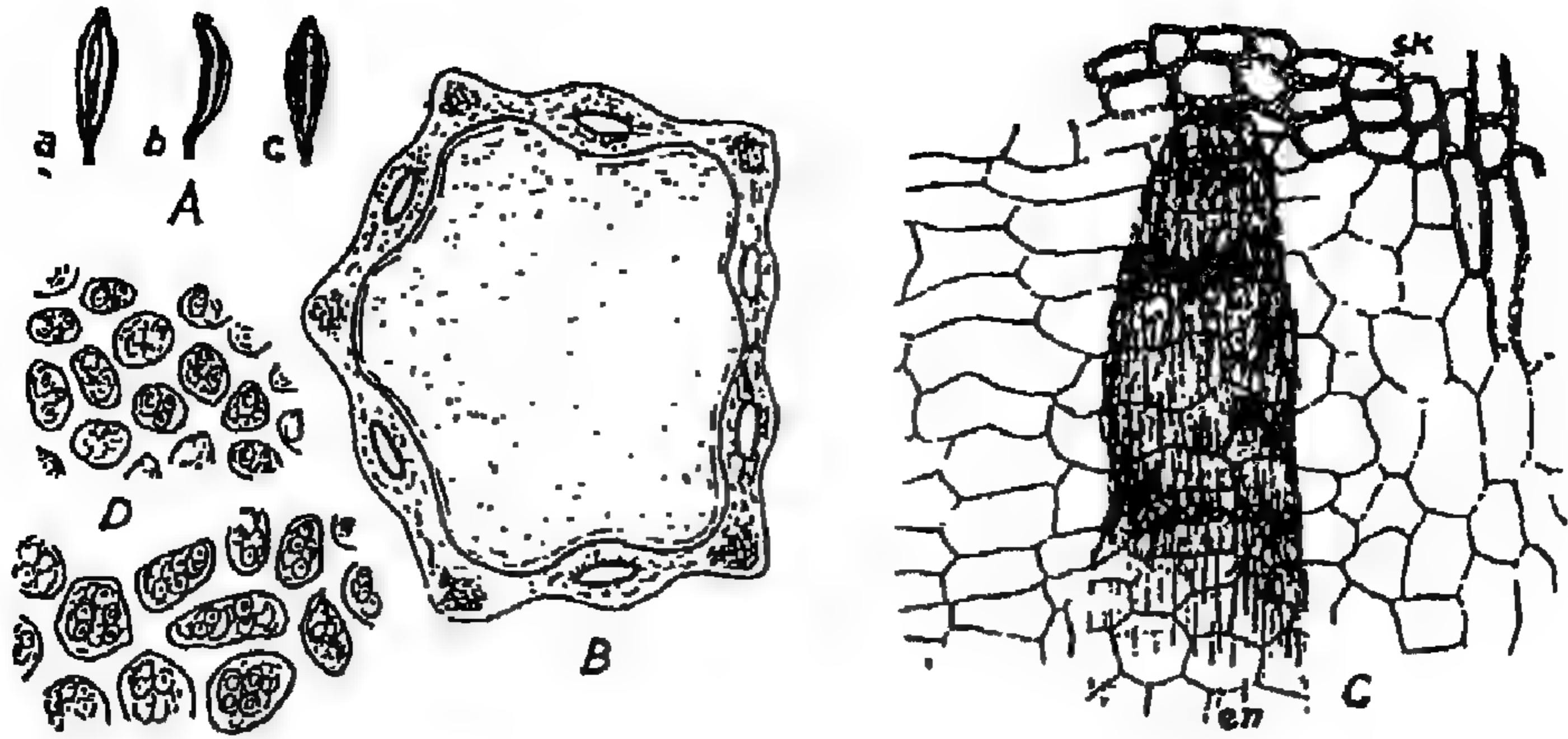
ذات أضلع قليلة العدد لونها أصفر مميز، تبدو فى القطاع العرضى مستديرة تقريبا..من اللافت للنظر على وجه الخصوص لونها الذى يتراوح بين البنى الداكن إلى الأسود البنى، ومن وجهة النظر التشريحية فإنها تتميز ببشرة شديدة التموج، أما القنوات الزيتية فى الثمار الناضجة فإنها تكاد تكون واضحة.

حديثا، من الشائع استغلال ثمار الكمون تجاريا على اعتبار أنها ثمار كراوية، خاصة فى المنتجات الهندية. فضلا عن ثمار النوع قسطل الأرض *Bunium bulbocastanum* L. من العائلة الخيمية، إذ يتميز بثمرات يتراوح طولها بين ٣-٤مم وتكتسب عند النضج لونا بنى مسود وأضلعا فاتحة اللون. توجد القنوات الزيتية منفردة أسفل الإنخفاضات.

المحتويات:

يتراوح محتوى الثمار من الزيت الطيار بين ٣-٧%. يتكون الزيت أساسا من كارفون Carvone (٥٠-٨٥%) وهو المسئول عن إكساب الزيت الطيار رائحته المميزة. فضلا عن هذا، يحتوى الزيت على ليمونين Limonene بنسبة كبيرة تتراوح بين ٢٠-٣٠%. كما توجد مكونات أخرى للزيت مثل Carveole، Dihydrocarveole، Perillyl alcohol.

تحتوى الثمار على زيت (حوالى ١٢%)، ومواد نيتروجينية (٢٠%) وسكر (٣%) ونشا (٤,٥%).



شكل (١٧) الكراوية

- ثمرة: a- منظر ظهري، b- منظر جانبي، c- منظر بطني.
- ق.ع في ثمرة.
- قناة زيتية والطبقة الإفرازية (en) والطبقة المستعرضة السمكية.
- نسيج الإندوسبرم.

## الكزبرة Coriander

نبات الكزبرة *Coriandrum sativum* L. يعتبر من النباتات القديمة، وهو حولى أو ذو حولين، يرجع موطنه الأصلي إلى شرق حوض البحر المتوسط. نبات الكزبرة يزرع حالياً في دول حوض البحر المتوسط خاصة المغرب ووسط أوروبا وهولندا ورومانيا وروسيا والهند فضلاً عن شرق آسيا وأمريكا الشمالية والأرجنتين، كما يزرع بكميات متوسطة في ألمانيا.



يوجد صنفان من الكزبرة:

*Coriandrum sativum* L. var. *vulgare* Alef. ويتميز

بثمار يتراوح قطرها بين ٣-٥ مم. وهو الصنف الشائع وتنتمي إليه الكزبرة الهندي.

*Coriandrum sativum* L. var. *microcarpum* Dc. ويتميز بثمار

صغيرة يتراوح قطرها بين ١,٥-٣ مم فقط. ترجع في أصولها القديمة إلى المكسيك، وتنتمي إليه الكزبرة الروسية.

تصنف ثمار الكزبرة إلى ثلاث مجموعات تبعا لوزن الثمار على أساس عدد الثمار لكل جرام وبالتالي وزن ١٠٠٠ ثمرة، وهو الأمر الذي يسمح بتأكيد هوية المنشأ.

تتميز ثمار الكزبرة المجففة برائحة عطرية مقبولة على العكس من نظيرتها الطازجة أو غير الناضجة، وكذلك الأمر بالنسبة للنبات نفسه، حيث تتميز كل منها برائحة غير مقبولة، ولذلك يطلق على النبات إصطلاح الشبت الكريه bug dill الثمار ذات مذاق حلو ونوعا ما يكون حادا (حراق).

تستعمل ثمار الكزبرة كتابل للخبز، وضمن مخاليط التوابل للحوم ومنتجاتها وكتابل لنوع من الخبز يسمى خبز الزنجبيل. تعتبر الكزبرة من التوابل المفضلة في دول أمريكا الجنوبية الناطقة بالأسبانية خاصة بيرو. يدخل مسحوق ثمار الكزبرة في تحضير مسحوق الكاري، كما تستخدم الكزبرة لإنتاج أحد أنواع العطور Liqueur.

### الصفات المورفولوجية (شكل A١٨):

ثمار الكزبرة لا تنشق عند النضج إلى ثميرتين حيث تظل كلتاها ملتحمتين على إمتداد حافتيهما. الثمار صلبة، ذات لون يتراوح بين البنى المصفر إلى الأصفر المحمر وهى كروية يصل قطرها إلى ٥مم، تبدو فى القطاع العرضى دائرية الشكل؛ يوجد لدى قمته قرص غدى مخروطى الشكل، يبرز من خلاله قلمان ممتدان. تتميز كل ثميرة على سطحها الظهري بوجود خمسة أضلع رئيسية موجة، بارزة قليلا تتبادل معها ستة أضلع ثانوية خيطية الشكل مستقيمة. أما على الجانب البطنى فإن كل من الثميرتين ونسيج الإندوسبرم يكون مجوفا، ويوجد على هذا الجانب قناتين زيتيتين فقط لكل ثميرة، تكون كل منها بوضاوية الشكل بينما تكون القنوات الزيتية التى تمتد فى الغلاف الثمرى أسفل الأضلع الثانوية على الجانب الظهري للثميرة مجزأة إلى غرف عند بلوغها مرحلة النضج. الحامل الكربلى رفيع ينشق إلى جزئين ويظل ملتحما فى النصف السفلى مع الجانب البطنى للثميرة.

### الصفات التشريحية (شكل ١٩):

تتركب بشرة الغلاف الثمرى من خلايا عديمة اللون، تبدو فى المنظر السطحى، متعددة الأضلع، ذات جدر غير واضحة التقير، وتحتوى على بلورات صغيرة من أكسالات الكالسيوم. ومن الصفات المميزة لثمار الكزبرة تركيب الميزوكارب حيث يتميز بصفحة اسكلرنكيمية يتراوح سكمها بين ٥٠ - ٧٠ ميكرون تتركب من اسكلريدات ليفية الشكل، ممتدة طوليا، وذات جدر سمكة منقرة، تكون منحنية موجة الشكل، تترتب فى

طبقات تتقاطع مع بعضها البعض في اتجاهات مختلفة. تتغلظ حوافها بدرجة متضاعفة، كما تلتحم عند أطراف الجانب البطني للثميرة مع بعضها البعض من خلال البارنكيمية المندمجة خلاياها معا بإحكام. ترقد قناتان زيتيتان بنية اللون عند الجانب البطني غير السميك، يتراوح إتساع كل منها بين ٢٠٠-٣٠٠ ميكرون.

يوجد الإندوكارب 'endocarp ملاصقا تماما لقصرة البذرة الرقيقة ذات اللون البنى البرتقالي، ويتركب من طبقة غالقة من خلايا مستعرضة ذات جدر جامدة ممتدة طوليا، ضيقة جدا، يتراوح إرتفاعها تقريبا بين ٣-٤ ميكرون فقط في المنظر السطحي تبدو خلايا هذه الطبقة المستعرضة مرتبة ترتيبا يشبه أرضية الباركيه، وتكون بارنكيمية التركيب ذات جدر جامدة، فجواتها متسعة ويوجد بينها مسافات بينية صغيرة.

نسيج الإندوسبرم فاتح اللون، خلاياه ذات جدر جامدة، تختزن زيتا ثابتا وتملئ بكمية وافرة من حبيبات الأليرون تحتوى بداخلها على أجسام شبه كروية Globoids أو بلورات كبيرة نسبيا نجمية الشكل من أكسالات الكالسيوم.

### الصفات التشخيصية لمسحوق الكزبرة:

يسهل جدا التعرف على مكونات مسحوق الكزبرة من خلال ما يلي:

٢- صفيحة الألياف الإسكلرنكيمية ذات الجدر الجامدة والمنقورة، والتي تمتد في الميزوكارب متقاطعة مع بعضها البعض وتبدو مموجة.

٢- طبقة الخلايا المستعرضة التي تتركب من خلايا مستقيمة ضيقة ذات جدر جامدة وغالبا ما توجد مرتبطة مع طبقة الخلايا البارنكيمية كبيرة الحجم المجاورة لها.

٢- خلايا نسيج الإندوسبرم ذات الجدر الجامدة وما تحتويه من بلورات إكسالات الكالسيوم نجمية الشكل كبيرة الحجم والتي تبدو ظاهرة للعيان بوضوح.

٢- خلايا بشرة الغلاف الثمرى عديمة اللون، صغيرة الحجم، وما تحتويه من بلورات أكسالات الكالسيوم صغيرة الحجم.

#### المحتويات:

يتراوح محتوى ثمار الكزبرة من الزيت الطيار بين ٠,٢-١,٥%. تحتوي الكزبرة الروسية ذات الثمار صغيرة الحجم على زيت طيار يتراوح بين ٠,٨ - ١% بينما تحتوي ثمار الكزبرة كبيرة الحجم ذات الأصل الهندي على حوالي ٠,٢% فقط. يعتبر linalool المكون الأساسي لزيت الكزبرة وإليه تعزى الرائحة المميزة له.

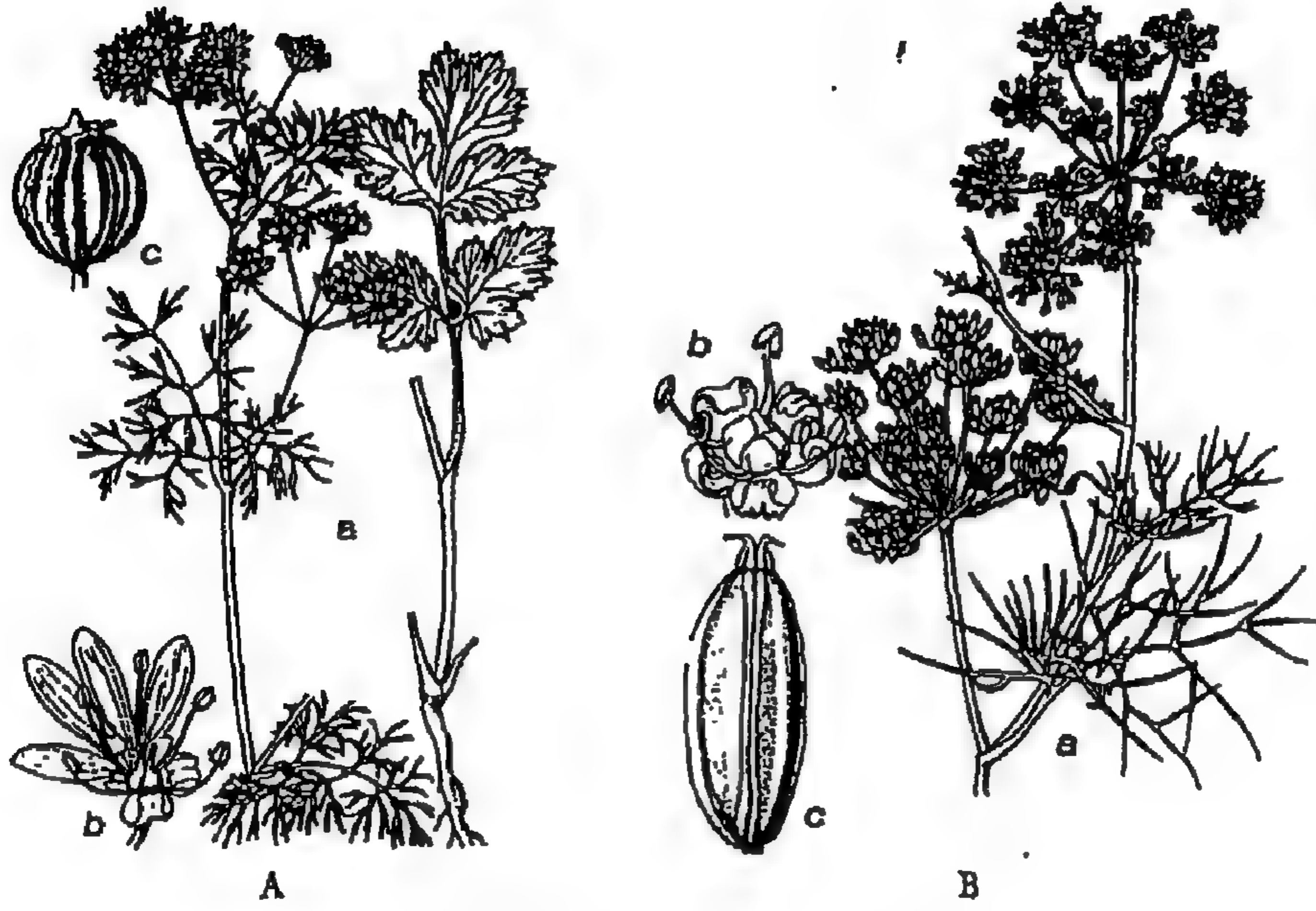
تتراوح نسبة linalool في الزيت الطيار للكزبرة بين ٦٠-٧٠%. فضلا عن هذا، يحتوي الزيت الطيار أيضا على geranylacetate, geraniol, decanal, decylacetate, trans-tridecen(2)-al-(1) كما أمكن إثبات وجود thymol في الزيت الطيار لثمار الكزبرة الهندي.

إلى جانب ما تقدم، يحتوي الزيت الطيار أيضا على حوالي ٢٠% تربينات مثل  $\alpha$ -and  $\beta$ -pinene،  $\gamma$ -terpinene، myrcene، camphene،  $\beta$ -phellandrene،  $\alpha$ -and  $\alpha$ -terpinene، cymol، limonene.

جدير بالذكر، أنه أمكن عزل والتعرف بالتالي على مركب trans-tridecene-(2)-al-(1) الذي تعزى إليه الرائحة غير المقبولة لكل من عشب الكزبرة وثمارها غير الناضجة.



تحتوى الثمار أيضا على زيت ثابت تتراوح نسبته بين ١٣-٢٠%  
 بتركيب بصفة أساسية من استر حامض البقدونس. يبلغ محتوى الثمار من  
 البروتين حوالى ١٧%. كما أمكن إثبات وجود كل من كومارين من نوع  
 Cumarine Scopoletine, Cumarine Umbelliferone,  
 .y-sitosterine



شكل (١٨) الكزبرة والشمر

-A

D. الكزبرة.

D. قمة المجموع الخضرى و ورقة خضراء.

D. زهرة.

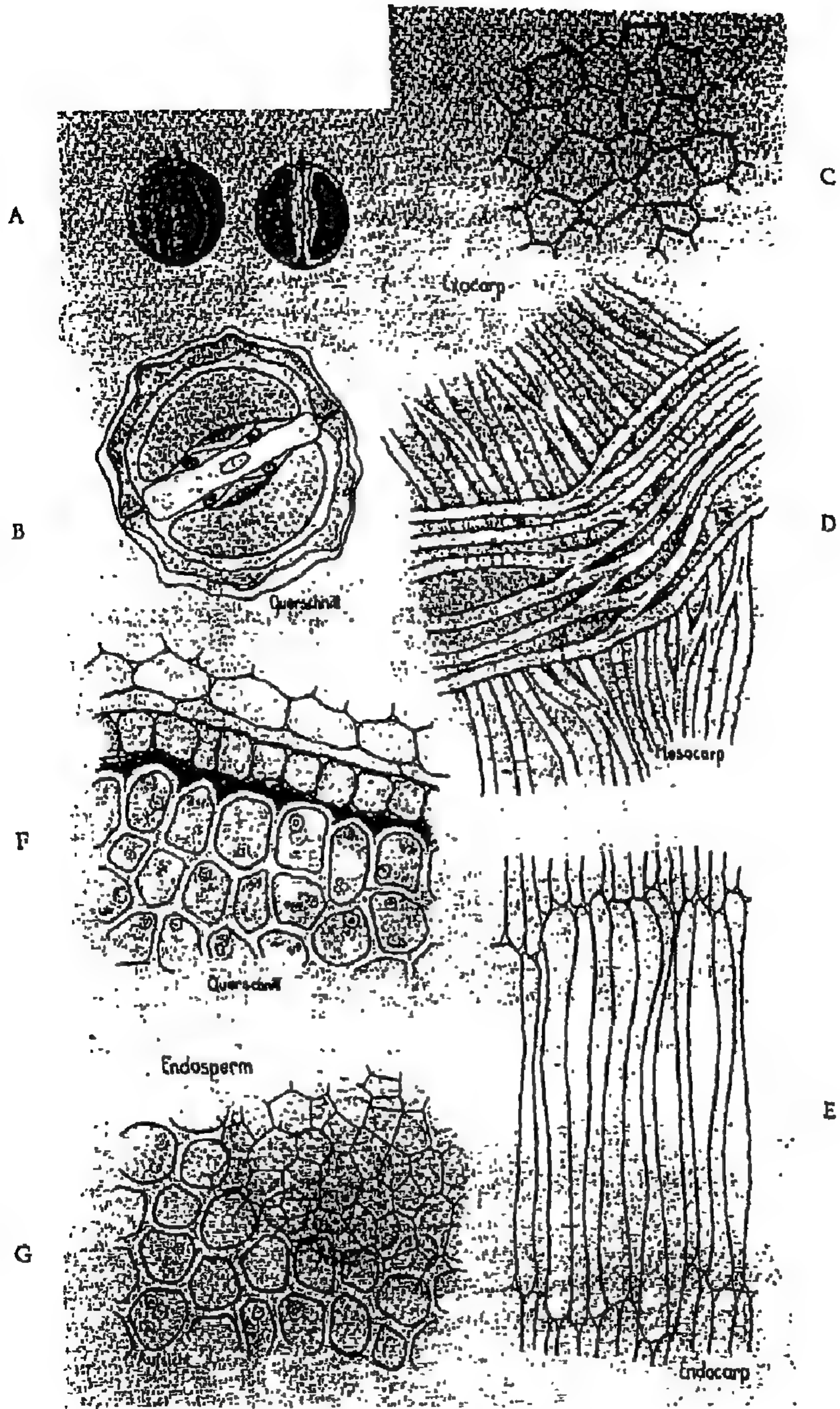
D. ثمرة.

-B الشمر

A. قمة المجموع الخضرى ونورة.

A. زهرة.

A. ثمرة.



### شكل (١٩) الكزبرة

- A. ثمرة وقطاع طولى.  
 B. ق.ع فى ثمرة.  
 C. إكسوكارب.  
 D. الطبقات الليفية للميزوكارب.  
 E. طبقة الإندوكارب المستعرضة.  
 F. ق-ع فى الإندوسبرم موضعا قصرة البذرة المجاورة والخلايا المستعرضة.  
 G. منظر علوى للإندوسبرم وقصرة البذرة الملائقة له.

## الشمر Fennel

نبات الشمر. *Foeniculum vulgare* Mill معمر إلى ثنائي الحول، قائم، يتراوح ارتفاعه بين ٩٠ سم إلى ٢ متر، يرجع موطنه الأصلي إلى حوض البحر المتوسط. يضم هذا النوع عددا من تحت الأنواع والأصناف على النحو التالي:

1- *Foeniculum vulgare* ssp. *piperitum*.

2- *Foeniculum vulgare* ssp. *vulgare*

شمر الخضر *var. azoricum* (Mill.) Thell

شمر التوابل *var. dulce* (Mill.) Batt. et Trab.

الشمر البري *var vulgare*

ونظرا لما يتمتع به الشمر من طعم ورائحة مقبولة فإنه معروف منذ القدم كتابل ونبات طبي وكخضر. حاليا، يزرع الشمر في كثير من مناطق العالم مثل غرب ووسط أوروبا وجنوب روسيا ودول حوض البحر المتوسط حتى الهند والصين واليابان وكثير من دول أمريكا الشمالية والجنوبية كالأرجنتين.

في مجال التجارة، يتم تداول عدد كبير من الأصناف التي تتباين، تبعا لمصدرها من حيث المظهر والحجم واللون، كما نتلاءم إلى حد ما، كل مع منطقة معينة.

بالنسبة للنبات الواحد تتضج أولا النورات الوسطى وهي لا تزال على النبات، الأمر الذي يفضل معه جمعها قبل الحصاد العام. بعد ذلك يمكن التمييز بين كل مما يأتي:

١- ثمار الشمر المتحصل عليها من الحصاد المبكر للنورات الوسطى مبكرة النضج، وهي ثمار خضراء لامعة، يصل طولها إلى ١٩,٤ مم



وعرضها إلى ٢,٧ مم، وتتميز برائحة عطرية قوية، وتعتبر على وجه الخصوص صنفاً عالي الجودة.

٣- ثمار الشمر المتحصل عليها عند الحصاد العام (المتأخر) أي الناتجة عن النورات متأخرة النضج وهي ثمار أقل جودة.

ومن الأصناف المتداولة تجارياً، الشمر الروماني، وتتميز ثماره بطعم حلو المذاق بينما يوصف الشمر الفرنسي بطعم لاذع.

يصلح الشمر كتابل للخبز وأنواع المعجنات الدقيقة كالبسكويت والكيك والخضر والسلطة، فضلاً عن استخدامه لإنتاج نوع من العسل يسمى عسل الشمر fennel honey، وإنتاج نوع من العطور liqueur.

#### الصفات المورفولوجية (شكل 18B):

الثمار اسطوانية الشكل، غالباً مقوسة نوعاً، يتراوح طولها بين ٤-١٠,٥ مم، وعرضها بين ٢-٣,٥ مم، تحمل على قمتها قرصاً غدياً. لونها يتراوح بين البني المخضر إلى الرمادي المخضر، وتتميز بانخفاضات داكنة اللون. تظهر في القطاع العرضي مستديرة الشكل تقريباً إلى ثمانية الأركان. الثمار المتداولة تجارياً تتفاوت قليلاً أو كثيراً من حيث وجودها على هيئة ثمرات منشقة. تتميز الثميرة بخمسة أضلاع رئيسية ثلاثية الأركان تبدو بارزة على سطحها بوضوح، يفصلها عن بعضها البعض أضلاع أخرى ثانوية عريضة. كلا من الأضلاع الرئيسية والثانوية يبرز بوضوح على سطح الثميرة. يوجد في كل انخفاض (ضلع ثانوي) قناة زيتية متسعة داكنة اللون، في حين توجد قناتان زيتيتان على الجانب البطنى للثميرة الذي يكون تقريباً مستقيماً. الإندوسبرم يشغل جميع حيز الثميرة الداخلي ويكون خالياً من الفراغات البينية على الجانب البطنى للثميرة.



## الصفات التشريحية (شكل ٢٠):

تتركب بشرة الغلاف الثمرى من خلايا تبدو فى المنظر الرأسى عديدة الأضلع، ذات ثغور متفرقة. ترقد القنوات الزيتية فى المنطقة الوسطى من الغلاف الثمرى mesocarp. القناة الزيتية يتراوح اتساعها بين ١٤٠ - ٢٥٠ ميكرون، يحيط بكل منها خلايا إفرازية ضيقة بنية اللون، تحاط بدورها بخلايا بارنكيمية ذات جدر بنية اللون. فى منطقة الأضلع الرئيسية، تمر حزمة وعائية أسفل كل ضلع مصحوبة بحزم ليفية. أما خلايا الميزوكارب التى تقع فى محيط الحزم الوعائية فإنها تتميز بجدر أكثر صلابة خشنة شبكية التتقير ويطلق عليها البارنكيمية الشبكية reticulate parenchyma.

يتركب الإندوكارب من طبقة خلوية مستعرضة، ضيقة جدا، يتراوح إرتفاعها بين ٢-٧ ميكرون، تقريبا ٣-٥ ميكرون، وتتميز بجدر رقيقة ملساء، تترتب فى مجموعات مختلفة الإتجاهات لدرجة تبدو معها الطبقة المستعرضة فى المنظر السطحى كأرضية الباركيه.

يتركب الإندوسبرم من خلايا متعددة الأضلع، ذات جدر صلبة نوعا، صغيرة الحجم، وتحتوى على زيت ثابت وحبوبات أليرون يبلغ حجم كل منها حوالى ١٠ ميكرون، تختزن بدورها بلورات صغيرة نجمية الشكل من أكسالات الكالسيوم قد يصل حجمها إلى ٤ ميكرون.

## المكونات التشخيصية لمسحوق الشمر:

يمكن التعرف على مسحوق الشمر بصفة أساسية من خلال ما يأتى:-

٤- خلايا الميزوكارب ذات الجدر الصلبة والتتقير الشبكي الخشن (البارنكيمية الشبكية).

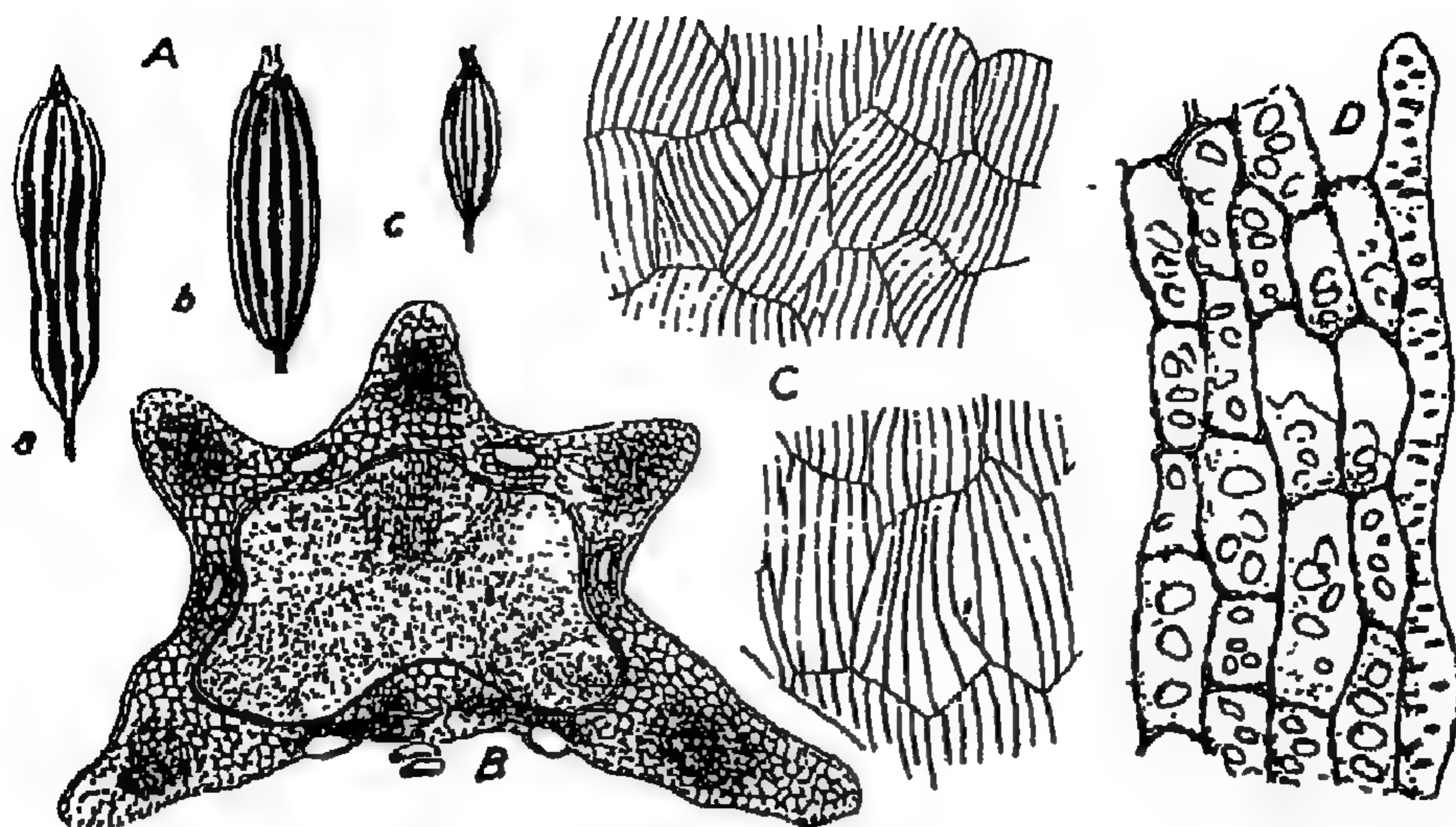
٤- مجموعات خلايا الطبقة المستعرضة التى تترتب بما يشبه أرضية الباركيه.

## غش مسحوق الشمر:

يتم غش مسحوق الشمر بصفة رئيسية بواسطة ثمار الشبت الكريه أو شمر الدب. *Meum athamanticum* Jacqu. إذ تتشابه ثمراته بدرجة أكيدة مع نظائرها في الشمر، حيث أنها وبالمثل تكون واضحة الأضلع (رئيسية وثنائية)، تكتسب لونا بني محمر بوضوح وتحتوى فى كل إنخفاض على عدد يتراوح بين ٢-٥ قناة زيتية ضيقة الإتساع، فضلا عن ٧-٩ قنوات مماثلة توجد على الجانب البطنى للثميرة. أما الخلايا الميكانيكية التى تتواجد فى الميزوكارب فإنها تمثل خلايا حجرية نموذجية ومنقرة، كما أنها لا تتميز بنظام التقير الشبكي الخشن. فضلا عما تقدم، فإن الخلايا المستعرضة تكون أكثر اتساعا بكثير وأكبر حجما مما هى عليه فى ثمار الشمر.

## المحتويات:

تحتوى ثمار الشمر على زيت طيار تتوقف نسبته على المنشأ، إذ يتراوح بين ٠,٦ - ٦%. جدير بالذكر، أن الصنف *var. vulgare* ذو الأهمية الطبية، تحتوى على ثماره على زيت طيار يتراوح بين ٤-٦%. أما الصنف *var. dulce* الذى يستعمل أساسا كتابل، فإن ثماره تحتوى على زيت طيار بنسبة تتراوح بين ٢-٦%. يتركب الزيت الطيار من Anethole (٥٠-٦٠%) وهو المكون الرئيسى للزيت، Safrol, Estragole (methychavicole), Fenchone. كما توجد مركبات أخرى بكميات قليلة مثل *P-cymole*,  $\beta$ -myrcene. يعتبر الزيت الطيار للصنف *var. dulce* متشابها لحد كبير من حيث الرائحة والطعم مع نظيره فى ثمار الينسون إلى الدرجة التى يمكن معها بالكاد التمييز بينهما. كما توجد اختلافات تشخيصية بين الزيت الطيار لكل من الصنفين فيما يختص بمحتواه من Limonene,  $\alpha$ -pinene كما يلى:



شكل (٢٠) الشمر

B. a : الروماني، b : الألماني، c : المقدوني.

B. ق.ع في ثميرة.

B. الطبقة المستعرضة.

B. بارنكيمية الميزوكارب شبكية التركيب.

	var. dulce	var. vulgare
Fenchone	0.4-0.8%	12-22%
Limonene	4.2-5.4%	1,5-2.5%
$\alpha$ -pinene	0.4-0.8%	1.8-4.7%

علاوة على ما تقدم، تحتوي الثمار على زيت ثابت تتراوح نسبته

بين ١٢-١٨% يتרכب أساسا من استر حامض البقدونس، وبروتين

تتراوح نسبته بين ١٤-٢٢%، وسكر (٤-٥%).

## الكمون Cumin

نبات الكمون *Cuminum cyminum* L. نبات عشبي حولي، صغير الحجم، يتراوح ارتفاعه بين ١٥-٥٠ سم. يرجع موطنه الأصلي إلى تركمستان وشمال أفريقيا. انتقل منذ القدم إلى مصر عن طريق جنوب غرب آسيا، حيث كان من توابع الطعام المعروفة عند المصريين. كما انتقل أيضا إلى جنوب أوروبا. يزرع حاليا في تركيا وسوريا وإيران والهند وإندونيسيا والصين واليابان فضلا عن جنوب روسيا وحوض البحر المتوسط خاصة المغرب. تعتبر إيران منطقة تصدير رئيسية للكمون. يعرف الكمون في ألمانيا بالكمون الأخضر، وتعتبر ثماره من التوابل المفضلة في مصر ودول الشرق الأوسط، كما تستعمل أيضا في الهند لإعداد وتجهيز مسحوق الكاري.

في العصر الحديث، اكتسب الكمون أهمية كبيرة أيضا في كل من المكسيك والولايات المتحدة الأمريكية. وغالبا ما يستخدم الكمون كوسيلة غش للКраوية أو كبديلا لها أو حتى تحت مسمى Cumin في عالم تجارة التوابل.

تعزى رائحة الثمار بصفة رئيسية إلى وجود aldehyde cuminal ذي الرائحة العطرية غير المقبولة، ويتميز بمذاق قابلي لاذع حريف.

يستفاد من ثمار الكمون كتابل يضاف إلى اللحوم ومنتجاتها وإلى الحساء والسلطة، كما يستخدم في فرنسا وأحيانا في ألمانيا لإعداد بعض المعجنات والفطائر. أما في هولندا فإنه يستعمل كتابل يضاف إلى الجبن وكذلك الأمر في سويسرا.



## الصفات المورفولوجية:

الثمار الى غالبا ما تظل معنقة، ذات اللون الذى يتراوح بين الرمادى المصفر والبنى الرمادى تظل معلقة معا على حوامل النورة، تبدو فى القطاع العرضى مستديرة الشكل، يتراوح طولها بين ٥-٧ مم وعرضها حوالى ١,٥ مم، تُكتسب ملما خشنا نتيجة وجود شعيرات مركبة. يتميز على الجانب الظهرى لكل ثمرة خمسة أضلع رئيسية لونها أصفر فاتح تتبادل معها أربعة أضلع ثانوية مقلطحة، عريضة نوعا، داكنة اللون، حيث يمتد أسفل كل منها قناة زيتية ضيقة بوضعية الشكل، فضلا عن قناتين زيتيتين توجدان على الجانب البطنى للثمرة. الإندوسبرم يكون مجوفا نوعا ما على الجانب البطنى للثمرة.

## الصفات التشريحية (شكل ٢١):

تتميز الأضلع الثانوية منها بوجود أعداد وافرة من شعيرات عديدة الخلايا والصفوف، خشنة الملمس يطلق عليها شعيرات شاجبة Shaggy hairs يتراوح طول كل منها بين ١٢٠-٢٠٠ ميكرون، ذات نهايات مستدقة. تضمن بشرة الغلاف الثمرى عددا من الثغور. الحزم الوعائية التى تمتد فى مناطق الأضلع الرئيسية تكون مصحوبة بكمية محدودة جدا من الألياف، ويوجد على الجانب الخارجى لكل منها قناة زيتية صغيرة.

يتواجد فى منطقة الميزوكارب mesocarp أسفل الأضلع الرئيسية مجموعات صغيرة من إسكلريدات حجرية عسوية الشكل ممتدة رأسيا، ذات جدر سميكة منقورة. تمتد القنوات الزيتية فى الإتجاه المماسى ويصل إتساع كل منها إلى ٣٠٠ ميكرون، وتبدو محتوياتها واضحة كأشرطة

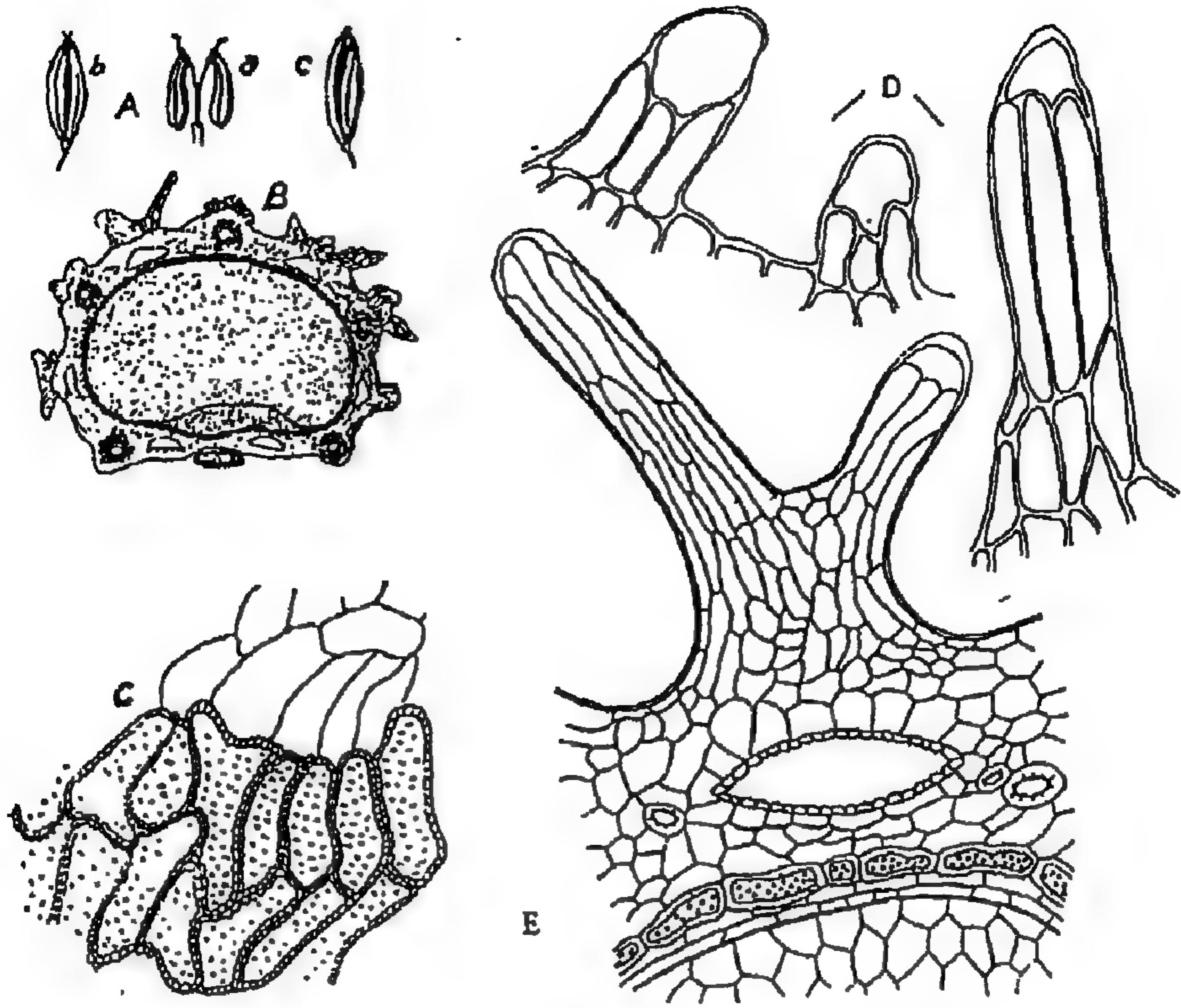
عرضية من راتنج زيتي. تتميز الخلايا الإفرازية لهذه القنوات الزيتية بأنها متعددة الجوانب، ويبدو جانبها العريض مميزا بنظام تنقير دقيق للغاية. خلايا الطبقة المستعرضة لمنطقة الإندوكارب تكون ضيقة، يتراوح ارتفاعها بين ٨-١٢ ميكرون وتتميز بجدر رقيقة ومستقيمة. تبدو هذه الخلايا عند الطرف العلوي للثميرة مرتبة، نوعا ما، بدون نظام، ذات جدر سميكة واضحة التنقير، وتكون النقرة على الصفيحة الوسطى عريضة نوعا ما. تحتوي خلايا الإندوسبرم على زيت ثابت، وحبيبات أليرون تختزن كل منها عدد يتراوح بين ١-٣ بلورات أكسالات كالسيوم نجمية الشكل.

#### المكونات التشخيصية لمسحوق الكمون:

- علاوة على المكونات المميزة لجميع أنواع العائلة الخيمية فإنه يمكن التعرف على مسحوق الكمون من خلال ما يأتي:
- ١- الشعيرات عديدة الخلايا لتي ترتبط بغلاف الثمرة وتبدو في المسحوق أحيانا كأجزاء متكسرة أو متباينة الأحجام.
  - ٢- خلايا الميزوكارب الحجرية المستطيلة عصوية الشكل.
  - ٣- خلايا الطبقة المستعرضة المميزة ذات الجدر السميكة المنقرة، التي تترتب ترتيبا متعامدا بدرجة ما.

#### المحتويات:

تحتوي ثمار الكمون على زيت طيار يتراوح بين ٢,٥ - ٤,٥%، يتركب أساسا من Cumin aldehyde بنسبة تتراوح بين ٢٥-٣٥%، perillaaldehyde، cumin alcohol،  $\alpha$ -and  $\beta$ -pinene، dipentene، p-cymole،  $\beta$ -phellandrene. كما تحتوي الثمار أيضا على حوالي ١% زيت ثابت وحوالي ١٥% بروتين.



شکل (٢١) الڪمون

B. a: ثمرة منشقة (حجم طبيعى)، b: سطح ظهري للثمرة، c: سطح بطنى للثمرة.

B. ق.ع فى ثمرة.

B. مجموعات من الخلايا المستعرضة المغلظة فى محيط الحزمة الوعائية.

B. شعيرات شاجية نامية من بشرة غلاف الثمرة.

B. ق.ع فى الغلاف الثمرى بالقرب من الطرف العلوى للثمرة موضحا الشعيرات

الشاجية وقناة زيتية وخلايا حجرية وقصرة البذرة والإندوسبرم.

## الشبت dill

الشبت *Anethum graveolens* L. نبات حولي من نباتات التوابل، يرجح أن موطنه الأصلي في إيران أو الهند. يزرع حاليا في مناطق شتى من العالم خاصة دول حوض البحر المتوسط ومعظم أوروبا حتى النرويج شمالا، والهند والولايات المتحدة الأمريكية خاصة الولايات الشمالية والوسطى ودول الباسفيكي الشمالية حيث يزرع بسهولة في الحدائق.

### الصفات المورفولوجية:

الثمار بيضاوية الشكل إلى بيضاوية مستطيلة، ضيقة أو عريضة، منضغطة سطحيا من الجانب الظهري، يتراوح طولها بين ٣-٥ مم وعرضها بين ١,٥ - ٣,٥ مم، ذات لون بني مصفر إلى بني محمر، تحاط بحافة جناحية عريضة رقيقة ملساء صفراء اللون. توجد ثمار الشبت المتداولة تجاريا، غالبا، في صورتها المنشقة إلى ثمرات. الجانب الظهري للثمرة يكون مستويا بوضوح. من بين الأضلع الخمسة الرئيسية للثمرة على جانبها الظهري تبرز ثلاثة فقط ضعيفة التضلع، حيث يمكن تمييزها بوضوح من خلال لونها الفاتح. أما الأضلع الحافية للثمرة فإنها بالمقابل تكون أكثر تطورا بشكل لافت للنظر، حيث ينشأ عنها حافة جناحية يبلغ إتساعها ٠,٥ مم. تمتد القنوات الزيتية منفردة أسفل مناطق الإنخفاضات الأربعة لكل ثمرة فضلا عن قناتين توجدان على الجانب البطني للثمرة.

يعتبر الصنف *var. hortorum* Alef. من الأصناف التي مرت بمراحل متقدمة جدا في برامج التربية وتتميز بثمار يتراوح طولها بين ٤-٥ مم، وعرضها ٣,٥ مم، وحافة جناحية متطورة جدا.



أما الصنف الآخر *var. submarginatum* Lej et Court. فإنه يزرع على وجه الخصوص في الهند ويتميز بثمار صغيرة ذات خصر فضلا عن حافة جناحية أقل تطورا.

الصفات التشريحية (شكل ٢٢):

تتركب بشرة الغلاف الثمرى من خلايا بارنكيميية عديمة اللون، ذات ثغور مبعثرة. الطبقة الوسطى من الغلاف الثمرى *mesocarp* تعتبر مميزة من خلال حزم وعائية مصحوبة بالألياف، فضلا عن قنوات زيتية بنية اللون، يتراوح إتساع كل منها بين ١٢٠ - ١٨٠ ميكرون، إلى جانب خلايا بارنكيميية شبكية التتقير تتوزع في محيط الحزم الوعائية. يتركب الإندوكارب *endocarp* من خلايا مستعرضة ضيقة، مرتبة في صفوف، يتراوح ارتفاعها غالبا بين ٣-٤ ميكرون، تتميز بجدر رقيقة، موجة غالبا، وتترتب إلى حد ما على هيئة أرضية الباركية.

تحتوى الأضلع الحافية المجنحة إلى جانب الحزم الوعائية القوية (حتى ٣٠٠ ميكرون سمكا) على قدر وافر من الألياف، بالإضافة إلى بارنكيميية شبكية التتقير توجد على جانبها الداخلى بصفة أساسية، وهى بذلك تشابه نظيرتها فى ثمار الشمر.

تستعمل ثمار الشبث كبديل لثمار الكراوية، وفى الوقت الذى تكون فيه ثمرات الكراوية، خماسية الأركان تقريبا فإن ثمرات الشبث تكون أعرض كثيرا على الجانب البطنى.



شكل (٢٢): الشبث

A- ثمرة منشقة. B- ق.ع فى ثمرة. C- طبقة الإندوكارب المستعرضة.

## المحتويات:

تحتوى ثمار الشبث على زيت طيار يتراوح بين ٢,٥ - ٤%  
يتركب أساسا من carvone كمكون رئيسى حيث تتراوح نسبته فى الزيت  
بين ٤٠-٥٥%. فضلا عن هذا، يحتوى الزيت الطيار على:  
dillapiole, dihydrocarvone, limonene, phellandrene,  
myristicine, كما أمكن الإستدلال على وجود  
umbelliprenine, bergaptene,  $\gamma$ -sitosterine. علاوة على ما تقدم، تحتوى ثمار الشبث  
على حوالى ١٥% زيت ثابت، ٢٠% بروتين.

## الخلّة المصري (النخوه الهندي)

### Bishop's Weed

*Trachyspermum ammi* (L.) Sprague (= *Trachyspermum*  
*copticum* (L.) link, *Carum copticum* (L.) Benth. et Hook.,  
*Ptychotis coptica* (L.) Dc., *ptychotis ajowan* DC.).

هو نبات حولى عشبى، خالى من النموات السطحية، يزرع فى  
الهند على نطاق واسع نظرا لثماره العطرية غير أنه يزرع أيضا فى  
إيران وجنوب آسيا فضلا عن شمال إفريقيا. حاليا، ثم إستجلاب الثمار  
الصغيرة ذات الطعم الحريف والتي تعرف بـ ajowan seeds من  
مصادرها فى الهند، إذ توجد هناك ثلاثة أصناف متداولة تجاريا: إحداها  
يتميز بثمار كبيرة الحجم، أما الآخران فإنهما يتميزان بثمار صغيرة. من  
المألوف غش الثمار المتداولة تجاريا بثمار أخرى من العائلة الخيمية  
تعرف بـ makara. تستعمل ثمار الخلّة فى الهند، بصفة عامة، كتابل  
نظرا لمحتواها العالى من thymole، غير أنها تستخدم أيضا فى  
الأغراض الطبية، كمصدر لإستخلاص thymole.

## الصفات المورفولوجية:

كثيرا ما تظل الثمار مرتبطة بحواملها الثمرية الصغيرة، كما تبقى غير منفحة أو تتشق عند النضج إلى ثميرتين. الثمار يتراوح لونها بين الأصفر إلى البنى المصفر، جزؤها القاعدى يميل إلى الشكل القلبي، وعلى قمته يوجد قرص غدى يبرز من خلاله قلمان. يتراوح طول الثمرة تبعا للصنف بين ١,٧-٣مم أو ١-١,٥ وحتى ٢,٥مم. تتميز كل ثمرة بوجود خمسة أضلع رئيسية رقيقة، خفيفة اللون. تظهر الثمرة فى القطاع العرضى خماسية الأضلع أو تكون مستديرة تقريبا، سطحها الخارجى (الظهري) محبب خشن نتيجة وجود نموات حلمية قصيرة صفراء فاتحة اللون تتكشف نتيجة انبعاج الجدر الخارجية لخلايا بشرة الغلاف الثمرى.

الصفات التشريحية (شكل ٢٣):

تمر فى كل ضلع من الأضلع الخمسة الرئيسية لكل ثمرة حزمة وعائية واحدة تتميز بوجود قصيبات ضيقة شبكية أو حلزونية وسلمية التغليف، مصحوبة بحزمة ليفية. أما مناطق الإنخفاضات فإنه توجد قناة زيتية واحدة أسفل كل إنخفاض فى حين توجد قناتان على الجانب البطنى للثمرة.

بشرة الغلاف الثمرى exocarp تتركب من خلايا كثيرا أو قليلا ما تكون قائمة الزوايا، تبرز بشكل حلمات قصيرة، وتكون مغطاة بأدمة تمتد فى الإتجاه القطرى. يتواجد فيما بين خلايا البشرة حلمات بارزة حويصلة الشكل، خاصة على الأضلع الرئيسية، يتراوح طولها بين ٣٠-٧٠ ميكرون وعرضها بين ٢٠-٩٨ ميكرون. تتواجد ثغور فى مناطق الإنخفاضات.

يتركب الميزوكارب mesocarp من خلايا بارنكيمية رقيقة الجدر، يمتد خلالها قنوات زيتية، تبدو فى القطاع العرضى بيضاوية

الشكل، يتراوح إتساع كل منها بين ١١٢ - ٣١٥ ميكرون، تترتب فى نظام مجزأ من ٧-١٤ غرفة، يحاط كل منها بخلايا إفرازية صغيرة متعددة الأضلع منبسطة الشكل.

يتركب الإندوكارب endocarp من طبقة مستعرضة من خلايا رقيقة الجدر، مموجة نوعا، ذات أركان قائمة الزوايا.

تتركب قصرة البذرة من طبقة واحدة من خلايا تمتد فى الإتجاه المماسى، يتراوح عرضها بين ١٧-٣٦ ميكرون وقد يصل إلى ٥٠ ميكرون. يلي القصرة طبقة مجاورة بنية اللون (طبقة ملونة) يصل سمكها إلى ٨ ميكرون. يتركب نسيج الإندوسبرم من خلايا ذات جدر جامدة، خالية من المسافات البينية، تحتوى على حبيبات أليرون تختزن بدورها بلورات أكسالات كالسيوم نجمية الشكل.

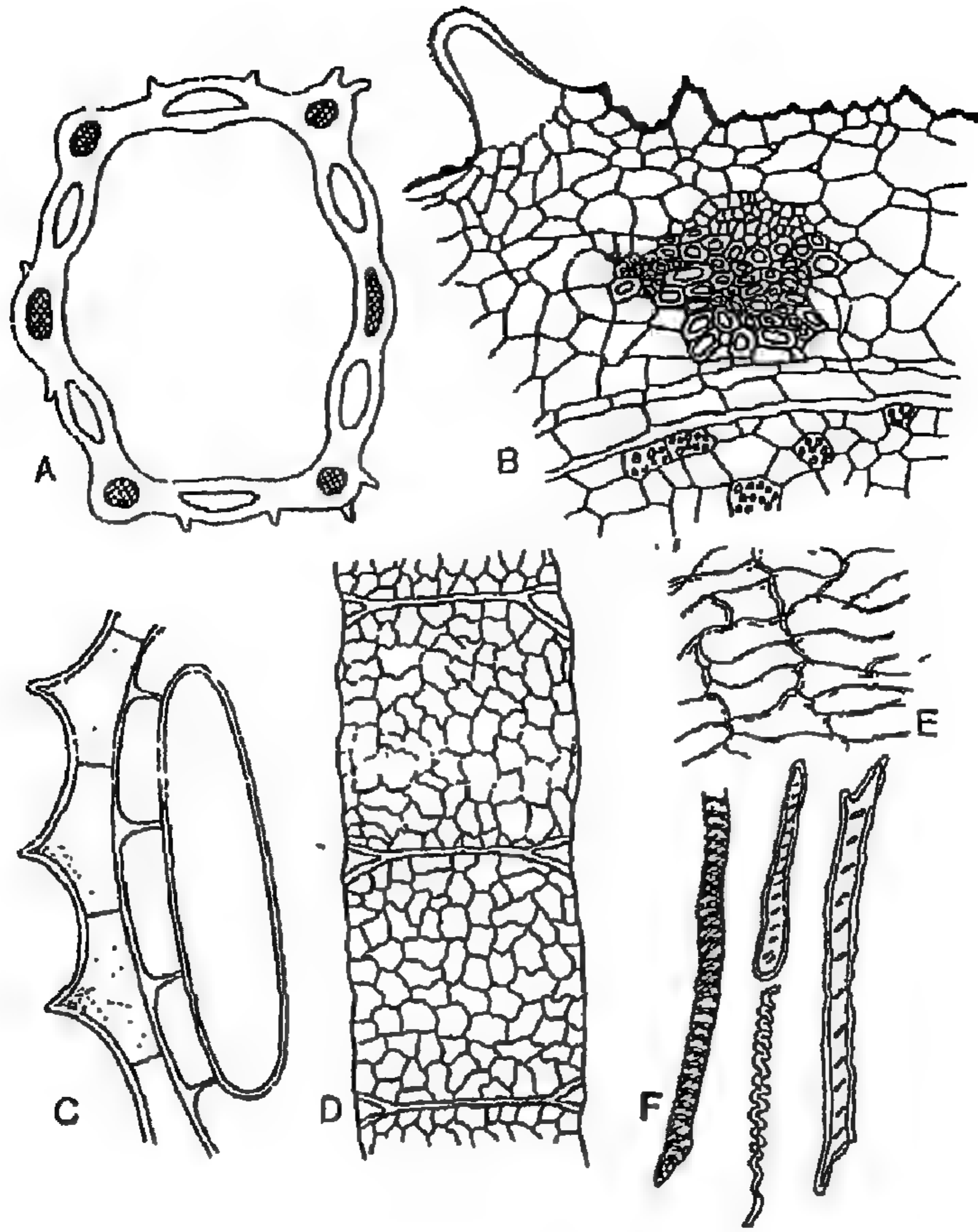
جدير بالذكر، أن الصنف التجارى الهندى، ذى الثمار صغيرة الحجم يمكن التمييز بينه وبين غيره من الأصناف من خلال وجود شعيرات بسيطة وحيدة الخلية طويلة، تنمو على البشرة. فضلا عن هذا، تتميز كل ثمرة من ثمرات هذا الصنف بوجود عدد ٦-٨ قنوات زيتية. المكونات التشخيصية للمسحوق:

٢- خلايا بشرة الغلاف الثمرى التى تبرز بشكل حلمات قصيرة مصحوبة بشريط الأدمة.

٢- التراكيب الحلمية المميزة لبشرة الغلاف الثمرى فى مناطق الأضلع الرئيسية.

٢- فى حالة الصنف الهندى ذى الثمار الصغيرة، توجد الشعيرات الطويلة وحيدة الخلية النامية بشرة الغلاف الثمرى.





شكل (٢٣) الخلة المصرى

B. ق.ع فى ثميرة.

B. ق.ع فى الغلاف الثمرى موضعا حلمات حويصلة الشكل، حزمة وعائية فى منطقة الميزوكارب، الإندوكارب، قصر البذرة والإندوسبرم المجاور لها.

B. ق.ع فى غلاف البثمرة موضعا البشرة ذات الخلايا القصيرة حلمية الشكل وقناة زيتية.

B. جزء من قناة زيتية مجزأة إلى غرف وذات خلايا إفرازية.

B. طبقة الإندوكارب المستعرضة.

B. مكونات الميزوكارب: قصيبات حلزونية التخليط، ألياف لحائية للحزمة الوعائية، ألياف لحائية للحامل الكربلى.

## غش المسحوق:

غالباً ما يتم وعن قصد غش الثمار المتداولة تجارياً بكميات مختلفة من ثمار العائلة الخيمية التي يطلق عليها makara. الثمار بيضاوية الشكل إلى مائلة للاستطالة أو تنشق إلى ثميرتين ويسهل التعرف عليها من خلال لونها البنى الداكن وطولها الملحوظ الذى يتراوح بين ٢,٥-٣,٥ مم. من الوجهة التشريحية تعتبر الثميرات مميزة واضحة من خلال وجود عدد يتراوح بين ١٢-١٨ قناة زيتية لكل ثميرة، فضلا عن أحجامها المتباينة. كما أن بشرة الغلاف الثمرى تتميز بشعيرات وحيدة الخلية جامدة ومتخشبة.

. قديماً، استعملت ثمار الخلّة *Ammi majus* كبديل لثمار الخلّة المصرى.

هذا النبات حولى يتراوح إرتفاعه بين ٥٠-١٠٠ سم، تم إستجلابه من جزر الكنارى عبر البحر المتوسط إلى إثيوبيا وإيران حيث انتشر، إلا أنه تم إهماله فيما بعد.

الثمار بيضاوية الشكل مائلة للاستطالة تشبه ثمار الكراوية، يتراوح طولها بين ٢-٢,٥ مم، تصبح عند النضج ذات لون بنى محمر، تتميز بخمسة أضلع رئيسية بارزة بوضوح، خيطية الشكل. الحاملى الكربلى خشن الشعر ينشق عميقاً إلى جزئين. القنوات الزيتية كبيرة، توجد مفردة أسفل مناطق الإنخفاضات، فى حين تكون مزدوجة على الجانب البطنى للثميرة.

خلايا بشرة الغلاف الثمرى تحتوى على بلورات أكسالات كالسيوم، وهى ملساء من الخارج. تحتوى مناطق الأضلع الرئيسية على حزم وعائية ضيقة ورهيفة.

## المحتويات:

تحتوى الثمار على زيت طيار يتراوح بين ٢,٦ - ٤,٥%، يتركب أساسا من thymol بنسبة تتراوح بين ٣٥ - ٦٠%. فضلا عن هذا، يوجد أيضا Carvacrol،  $\alpha$ -pinene، P-cymene، Limonene،  $\gamma$ -terpinene. كما تحتوى الثمار أيضا على زيت ثابت تتراوح نسبته بين ٢٥-٣٢% وبروتين (١٥-١٧%).

## الكرفس Celery

نبات الكرفس *Apium graveolens* L. عشب معمر أو ثنائى الحول، كما أنه يزرع عادة كنبات حولى. يرجع موطنه الأصلي إلى جنوب أوروبا، ينمو برياً فى المناطق الملحية خاصة شواطئ البحار. يعتبر الكرفس بوجه عام من نباتات الخضر المعروفة والتي تتميز برائحة وطعم خاص. ويصنف نبات الكرفس على النحو التالى:

الكرفس المعنق Pers (*Apium graveolens* var. *dulce* (MilL.))

الكرفس البرى Gaud. (*Apium graveolens* var. *graveolens*)

الكرفس الدرنى (MilL.) (*Apium graveolens* var. *rapaceum*)

كرفس الخضر (الحش) Alef. (*Apium graveolens* var. *secalinum*)

تنتشر زراعة الكرفس حالياً فى جميع أنحاء أوروبا حتى غرب آسيا والهند، بل وأبعد من ذلك فى شمال وجنوب إفريقيا وأمريكا، غير أنه يعتبر قليل الإستعمالات نسبياً فى الولايات المتحدة الأمريكية. الصنف البرى يتميز بجذور غير قابلة للأكل، صلابة رفيعة، مغزلية الشكل ومتفرغة. أما ثماره التى يمكن إستخدامها فإنه غالباً ما يتم حصادها فى العام الثانى من عمر النبات، وتتميز بطعم قابض خفيف. يزرع الكرفس فى كل من فرنسا والهند والولايات المتحدة الأمريكية من أجل ثماره التى

تستعمل لإنتاج ما يسمى ملح الكرفس Celery salt وهو عبارة عن خليط مكون من مطحون ثمار الكرفس بنسبة لا تقل عن ٨% مع ملح طعام ناعم. تكون مثل هذه المنتجات ذات لون بني داكن وتتميز برائحة عطرية قوية. المنتج ذو اللون الفاتح يتم تجهيزه في المقابل بواسطة مستخلص الكرفس حيث يستعمل بصفة رئيسية كتابل للأسماك والحساء والخضروات وكذلك لنوع من اللحوم أو الأسماك المقلية مع البيض Croquet.

#### الصفات المورفولوجية:

تشبه ثمار الكرفس في مظهرها نظيرتها في الينسون غير أنها خالية من أي نموات سطحية، صغيرة جدا إذ يصل طولها إلى ١,٣ مم فقط. تبدو من جانبها المستوى من جانبها المستدير الشكل تقريبا. تظهر الثميرة في القطاع العرضي مائلة للإستدارة خماسية الأركان، ذات خمسة أضلع رئيسية متماثلة، مضلعة تضليعا ثلاثيا خفيفا. القنوات الزيتية كبيرة، توجد غالبا مفردة أسفل الإنخفاضات، بينما توجد مزدوجة على الجانب البطنى للثميرة. الحامل الكربلى خشن اللمس، يوجد لدى قمته إنخفاض ضئيل.

#### الصفات التشريحية:

خلايا بشرة الغلاف الثمرى مموجة ذات أدمة رقيقة ومحبية فى مواقع متفرقة. الحزم الوعائية التى تخترق مناطق الأضلع الرئيسية تكون ضيقة، تحاط عند قمة الثمرة بخلايا حجرية مغلظة الجدر. طبقة الميزوكارب الداخلية تكون ممتدة ومستعرضة غالبا، يتراوح إرتفاعها بين ١٠-١٦ ميكرون تشبه فى ذلك طبقة الإندوكارب المستعرضة التى يتراوح إرتفاع خلاياها بين ٤-١٠ ميكرون فقط وتترتب غالبا فى صورة باركية. ولذلك يتولد الإنطباع بأن الإندوكارب ثنائى الطبقات. وتعتبر هذه الطبقة المزدوجة من الخلايا المستعرضة متباعدة الإرتفاعات أفضل مؤشر



لمسحوق الكرفس. فضلا عن هذا، توجد بشرة الغلاف الثمري ذات الصفات التشخيصية التي يصعب توافرها.

#### المحتويات:

تحتوى ثمار الكرفس على زيت طيار يتراوح بين ٢,٥-٣%،  
يتركب بصفة رئيسية من limonene (٦٠%). كما أمكن إثبات وجود،  
Sedanonic acid anhydride, sedanolide, Selinene  
Phthalide. هذه المركبات الأخيرة هي التي تعزى إليها الرائحة المميزة  
لثمار الكرفس. وإلى جانب الكحولات المختلفة أمكن أيضا إثبات وجود  
أحد مشابهات الفينول guajakol فضلا عن حامض بالميتيك، حامض  
أوليك، حامض لينوليك.

#### ثمار أنواع أخرى من العائلة الخيمية:

تستعمل أحيانا ثمار أنواع أخرى من العائلة الخيمية كتوابل منها:  
- *Ammodaucus lencotrichus* Coss. et Dur.: تستعمل ثماره  
كتابل في موطنه الأصلي الجزائر. الثمار يبلغ طولها ١ سم، تتميز الأضلع  
الثانوية بوجود شعيرات خشنة الملمس، طويلة، كثيفة، بيضاء لامعة.  
*Bunium bulbocastanum* L.(=*Carum bulbocastanum* (L.).  
(Koch) أى الكراوية الدرنية وهو أيضا ما يعرف بقسطل الأرض. النبات  
معمر، ينتشر في غرب أوربا خاصة إيطاليا وحتى جزيرة كريت. تؤكل  
درناته الأرضية التي يصل سمك كل منها إلى ٥ سم وتبدو كروية إلى  
مضلعة الشكل. تستعمل ثماره كما هو الحال في الكراوية. الثمرة مائلة  
للإستدارة أو بيضاوية الشكل، يتراوح طولها بين ٣-٤ مم، تكتسب عند  
النضج لونا بنى أسود، ذات أضلع رئيسية فاتحة اللون، خيطية مستدقة،  
بارزة نوعا ما. الحامل الكربلي رفيع، ينشق إلى جزئين حتى ثلثه السفلى

تقريبا. القنوات الزيتية توجد أسفل الإنخفاضات وهي كبيرة مفردة، بارزة نوعا ما خارجيا وداخليا، كما توجد مضاعفة على الجانب البطنى للثميرة.

*Bunium persicum* Fedtsch

وهو نوع يسمى فى إيران بالكمون الأسود، يتواجد وينتشر فى الجبال الجنوبية الشرقية من إيران ويمثل أهمية محلية فقط. الثمار أصغر حجما من نظيرتها فى الكمون الحقيقى، عطرية الرائحة ذات طعم لذيذ.

## ثانياً: توابل البذور Seed Spices

تتطور البذرة عن بويضة مخصبة ناضجة، وتتركب من قصرة وجنين قد يوجد مطمورا في نسيج إختزاني يسمى الإندوسبرم وأحيانا يسمى أيضا البريسبرم *Perisperm*. هذه المكونات ليست جميعها موجودة دائما بالبذرة، فضلا عن أن النسبة الحجمية فيما بينها يمكن أن تتباين بدرجة كبيرة جدا. تتطور قصرة البذرة عن غلاف أو غلافى البويضة معا كما فى كثير من النباتات ملتحة البتللات. تنشأ بشرة القصرة عن البشرة الخارجية لغلاف البويضة الخارجى، وغالبا ما تكون جدرها الخارجية مغلظة تغليظا سميكاً ومغطاة بطبقة آدمة. قد تحتوى خلايا بشرة القصرة على مكونات مختلفة مثل بلورات أكسالات الكالسيوم، ومواد ملونة، وأحيانا نشأ، أو تكون ممثلة بأغشية مخاطية وعندئذ يطلق عليها بشرة مخاطية *slime-(mucilage)-epidermis*. الجزء السفلى لخلايا بشرة قصرة البذرة غالبا ما يتغلظ على هيئة فنجانية الشكل أو على شكل حدوة الحصان كما هو الحال فى النباتات ملتحة البتللات. الطبقات الخلوية الوسطى المجاورة للبشرة تكون شديدة التباين، إذ يمكن أن تحتوى على مواد ملونة، دباغ، بلورات مختلفة الأشكال، أو أن تكون خلايا دعامية متباينة الترتيب كما فى البقوليات. الخلايا الفنجانية *Cup-cells* المميزة لبذور العائلة الصليبية *Brassicaceae* تنشأ فى المقابل عن البشرة الداخلية لغلاف البويضة الخارجى، أما البشرة الخارجية لغلاف البويضة الداخلى الذى غالبا ما يكون موجودا بالبويضة وكذلك الطبقات الخلوية المجاورة لها فإنه ينشأ عنهما معا نسيج ذى خلايا ضيقة رقيقة الجدر، أو قليل من خلايا اسكرنكيمية، ألياف، أو خلايا حجرية متباينة أو ينشأ عنها فى بعض العائلات طبقة من خلايا عمادية الشكل. أيضا، يمكن أن ينشأ عن البشرة الداخلية لغلاف البويضة الداخلى أنواع مختلفة جدا من الخلايا

مثل تلك الخلايا مغلظة الجدر كما فى الفلفل الأسود، أو تتطور إلى طبقة ملونة.

تتميز النباتات الزهرية بتكشاف نسيج إختزانى يسمى الإندوسبرم ينشأ فى الكيس الجنينى نتيجة لعملية الإخصاب المزدوج double fertilization، إذ تخصب مشجعة مذكرة النواتين القطبيتين وينشأ عنها نواة الإندوسبرم الثلاثية التى تتطور فيما بعد لتكوين نسيج الإندوسبرم. أما نسيج البريسبرم الذى يتكشف فى بعض البذور فإنه يتطور عن نسيج النيوسيلة الذى يحيط بالكيس الجنينى. فى حالة تكشاف نسيج إندوسبرم واضح التكوين تملو البذرة من البريسبرم وبالتالى يمتص نسيج النيوسيلة. وفى حالة تكشاف نسيج بريسبرم واضح كما فى العائلة الفلفلية *Piperaceae* يتناقص تكوين نسيج الإندوسبرم بوضوح. جدير بالذكر، أنه فى حالة العائلة القرنفلية *Caryophyllaceae* تحتوى البذرة على نسيج بريسبرم فقط. تتباين بوضوح العلاقة التبادلية بين الجنين والنسيج المخزن فى البذور، وفى حالة تكشاف نسيج إندوسبرم وبالتالى بريسبرم كأنسجة مغذية وتخزينية واضحة التكوين، يظل الجنين صغير الحجم جدا ومحدود التكشاف، إذ أنه فى بعض الحالات يتركب الجنين من عدد قليل من الخلايا، أو يكون غير منتظم التركيب كما فى عائلة الأراشد *Orchidaceae*. فى المقابل، تكون الأوراق الفلقية فى بذور أخرى واضحة التكوين والتكشاف وبالتالى تصلح كأنسجة تخزينية، وبناءا عليه تستهلك محتويات الإندوسبرم إلى حد كبير فى تكوين الجنين، الأمر الذى الذى يتخلف عنه جدر الخلايا فقط، وتبدو من خلال طبقة الأليرون (البشرة) شديدة الإنضغاط معا، عندئذ ينشأ عنها طبقة مغذية كما هو الحال فى العائلة الصليبية *Brassicaceae*. فى بذور كثير من البقوليات يستهلك النسيج المخزن تماما أثناء تكوين الجنين. وبين هاتين الحالتين توجد



حالات أخرى كثيرة. يخزن في الإندوسبرم وبالتالي البريسبرم كميات وافرة من المواد الغذائية التي تعتبر مكوناتها من الصفات التشخيصية للمجموعات النباتية المختلفة، وفي حالات محددة، تترسب مواد مخزونة في صورة هيمسليوز كصفائح ثانوية على الجذر الابتدائية للخلايا، وأحيانا أيضا في صورة صفائح مخاطية كما هو الحال في الإندوسبرم المخاطي لبعض البذور.

يتركب الجنين من أوراق فلقية وجزير وريشة، وهذه الأجزاء على وجه الخصوص يسهل التعرف عليها حينما يكون الجنين على درجة عالية من التطور وبالتالي يصلح الجنين كعضو مخزن للمواد التي يمثل تركيبها عاملا تشخيصيا للمجموعات النباتية المختلفة.

يوجد على سطح البذرة سرّة hilum تمثل موضع إتصال الحبل السري بالبويضة، حيث تظهر في صورة ندبة صغيرة مستديرة الشكل أو في هيئة شريط يسمى الرافى Raphe والذي غالبا ما يمكن التعرف عليه بوضوح خاصة في البذور التي تتطور عن بويضات غير مستقيمة (منعكسة مثلا). تظهر بعض البذور تركيبا خاصا عندما تحاط البذرة جزئيا بغطاء لحمى القوام، غالبا ما يكون ملونا بوضوح، يطلق عليه aril ويبدو في ثمرة جوز الطيب كبيرا ومميزا ويصلح كوسيلة جذب للطيور. في هذا الصدد، ينشأ هذا التركيب الخاص على الكلازا حيث ينمو ثانويا من الجزء القاعدي لنسيج النيوسيلة.

يمكن التعرف على مسحوق بذرة ما من خلال ما يحتويه من حبيبات الأليرون التي لا توجد في الأعضاء النباتية الأخرى. تحتوي خلايا الإندوسبرم أو البريسبرم إلى جانب البروتين، عادة، على نشا (حبيبات نشا) والتي من المألوف ان تكون من بين الصفات التشخيصية، فضلا عن وجود زيت أيضا. وجود الزيت (الدهن) بكميات وافرة يشير تماما وبالفعل

إلى أنه ضمن مكونات مسحوق بذرة ما. من الملاحظ في كثير من الحالات أن أنسجة الجنين يمكن التعرف عليها من خلال وجود خلاياها ذات الجدر الملساء والمرتبطة بصورة منتظمة كأحجار البناء.

للتمييز بين خلايا البريسبرم والإندوسبرم نجد أن نسيج الجنين غالبا ما يكون مميزا بوجود مسافات بينية كثيرة تحتوي على هواء. ولتحديد هوية البذرة فإن مكونات قصرتها التي تعتبر غالبا عناصر تشخيصية مميزة، تكون على قدر كبيرة من الأهمية.

عند فحص مسحوق البذرة، فإنه من المعتاد ملاحظة أجزاء قصيرة البذرة في المنظر السطحي، حيث يتم التعرف عليها غالبا من خلال الشكل العام لخلايا البشرة، التي يمكن تمييزها تبعا لمحتواها من الصبغات التي تكسب خلايا البشرة لونا داكنا.

علاوة على ما تقدم، تحتوي قصيرة البذرة، في كثير من الحالات، على طبقات إسكلريدية تتكون بطريقة محددة في بعض العائلات النباتية، ولهذا، تعتبر هذه الإسكلريدات من العلامات المميزة لهذه العائلات. على سبيل المثال: خلايا بشرة قصيرة بذور البقوليات، عمادية الشكل، وما يقع أسفلها من خلايا تحت البشرة hypodermis تشبه زجاجة الساعة ويطلق عليها الخلايا الحاملة carrier cells وهي من العلامات المميزة للبقوليات. كما تحتوي قصر بذور العائلة الصليبية على طبقة خلوية مغلظة الجدر فنجانية الشكل تسمى cup-cells علاوة على ذلك، تتميز بذور العائلة القرنفلية *Caryophyllaceae* غالبا ببشرة خلاياها نجمية الشكل بدرجات متفاوتة، ذات جدر مموجة.

## الخردل Mustard

يطلق إصطلاح خردل mustard على البذور ذات الطعم الحريف التابعة لمختلف الأنواع الحولية ذات الأزهار الصفراء التي تنتمي إلى أجناس *Eruca, Brassica, Sinapis*، ويرجع موطنها الأصلي إلى جنوب وشرق أوروبا حتى الهند والصين. تزرع في المنطقة المعتدلة مثل ألمانيا والدانمرك وهولندا وفرنسا وإيطاليا وبولندا ودول البلقان وروسيا ودول حوض البحر المتوسط، بالإضافة إلى تركيا وإثيوبيا والهند والصين واليابان وولايات الغرب الأمريكية من كاليفورنيا حتى واشنطن وداكوتا الشمالية، فضلا عن الأرجنتين وشيلي وإستراليا.

والأنواع المستعملة كتوابل يأتي في مقدمتها ما يلي:

الخردل الأبيض *Sinapis alba* L. ssp. *alba*

*Sinapis alba* L. ssp. *dissecta* (Lag.) Bonn.

الخردل الأسود *Brassica nigra* (L.) Koch

الخردل الهندي

*Brassica juncea* (L.) Czern: et Coss ssp. *juncea*.

الخردل البنّي الهندي

*Brassica juncea* (L.) Coss ssp. *integrifolia* (West) ThelL.

الخردل الصيني

*Brassica cernua* (Thunb.) Forb. et HemsL.

الخردل الفارسي

*Eruca vesicaria* (L.) Cav. ssp. *sativa* (MilL.) ThelL.

بذور الخردل لا يتم طحنها وتستعمل بذور الخردل الأبيض مثل غيرها كتابل للأسماك وبعض منتجات اللحوم ومخاليط المخللات، وكذلك لحفظ الخيار والبصل والبقول والأعشاب الحامضية. في حالة طحن البذور ينتج ما يسمى دقيق أو مطحون الخردل mustard flour أو ground

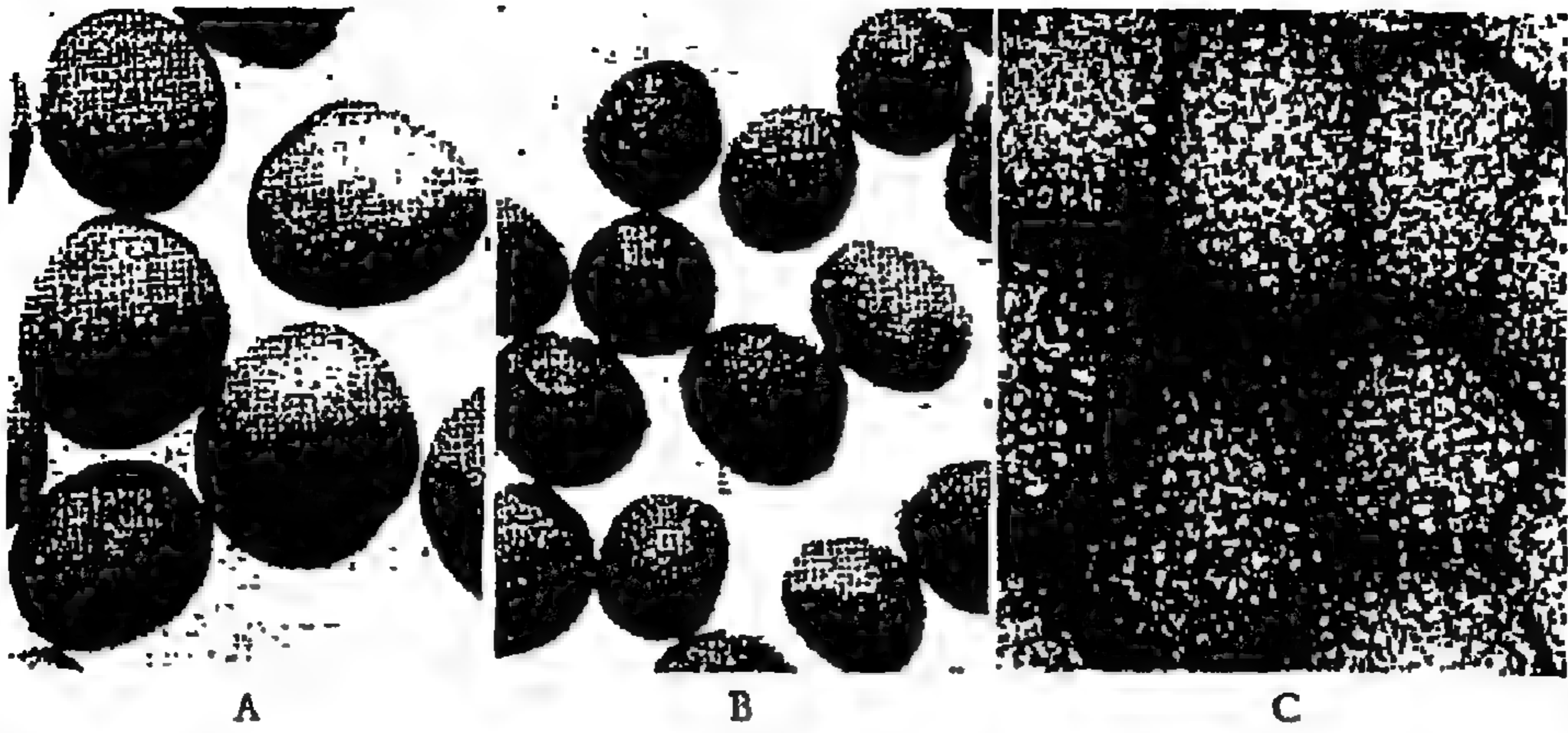
mustard والذي غالبا ما يتم نزع الدهن منه بدرجات متفاوتة لإستعماله في تجهيز مخاليط التوابل أو بعض التحضيرات التابلية لإعداد خردل الطعام مثل المسطردة mustard paste. جدير بالذكر، أن عملية إستخلاص الزيت الثابت من مسحوق البذرة تؤدي إلى بقاء العناصر المسئولة عن الطعم الحريف بصورة كاملة في التفل المتبقى بعد الإستخلاص. البذور تكون عديمة الرائحة وتتميز بالمثل كما هو الحال في مسحوق الخردل الجاف بعدم وجود رائحة عطرية.

ينشأ الطعم المميز الحريف الحاد، بداية عند وضع البذور في الماء حيث ينفصل جليكوسيد سينالبيين بواسطة إنزيم الميروسين الذي يوجد في خلايا خاصة بالأوراق الفلقية تسمى خلايا الميروسين myrosine cells توجد في أجنة بذور أنواع جنس Sinapis الأمر الذي ينتج عنه تكوين زيت الخردل غير المتطاير Sinalbin mustard oil، في حين ينفصل عن جليكوسيد سينجرين Sinigrin زيت الخردل المتطاير allyl mustard oil في حالة أنواع جنس Brassica.

الصفات المورفولوجية (شكل ٢٤):

تتكون بذور الخردل داخل ثمار خردلة silique ذات مسكنين، تتفتح عند النضج إلى مصراعين على إمتداد حاجر مسكني كاذب replum، غشائي، رقيق، الأمر الذي يؤدي إلى انتشار البذور. تحتوى الثمار الخردلة في جزئها السفلي فقط على البذور بينما يكون جزؤها العلوي ممتدا في صورة منقار طويل خالي من البذور. ومن أجل تجنب فقد البذور يستلزم الأمر حصاد النباتات التي نضجت ثمارها وذلك قبل أن تتفتح هذه الثمار.





شكل (٢٤)

A. الخردل الأبيض.

B. الخردل الأسود.

C. منظر سطحى لقصرة بذرة الخردل الأسود.

بذور الخردل كروية الشكل تقريبا، وفي حالة جنس *Eruca* تكون بيضاوية الشكل، صغيرة يتراوح حجمها غالبا بين ١-٢ مم فقط، تكون أكبر نوعا في جنس *Sinapis* حيث يصل حجمها إلى ٢,٥ مم. تتركب البذور من قصرة صلبة، يجاورها بقايا الإندوسبرم الذي يستهلكه الجنين النامي، عند نضج البذرة بإستثناء طبقة الأليرون، ولذلك فإن الطبقات الخلوية الداخلية تتضغظ تمام مكونة فقط حاجزا غشائيا رقيقا. يصبح جميع الحيز الداخلي للبذرة ممثلا بجنين كبير الحجم. كل من الورقتين الفلقتين يكون منطبقا على إمتداد العرق الوسطى حيث تغلف الورقة الخارجية الكبرى نظيرتها الصغرى. يرقد الجذير الطويل في تجويف الإنطباق حيث يكون ملتويا بحدة أسفل الأوراق الفلقية.

## الصفات التشريحية (شكل ٢٥):

تتركب قصرة بذور أنواع أجناس *Eruca, Brassica, Sinapis*

التي تنتمي إلى العائلة الصليبية من طبقات خلوية أربع هي:

١- البشرة المخاطية: وفيها تكون الخلايا منخفضة، تحتوى فقط على قليل من المخاط، وقد تكون مرتفعة فى بعض الأنواع حيث تكون ذات محتوى وافر من المخاط.

٢- طبقة الخلايا الكبيرة: وتتركب من خلايا كبيرة الحجم، خالية من المحتويات، رقيقة الجدر، تتحطم فى الحالة الجافة، أو تصبح مكونة من طبقتين ذات خلايا مغلظة الجدر كما فى بذور أنواع جنس *Sinapis*.

٣- طبقة الإسكلريدات: وتسمى أيضا الطبقة العمادية أو الحجرية: وهى مميزة جدا، عديمة اللون تقريبا أو ذات لون يتراوح بين البنى المصفر إلى البنى الداكن، تمتد خلاياها قليلا أو كثيرا فى الإتجاه القطرى، كما تسمى أيضا الخلايا الفنجانية *cup-cells* تبعا لنوعية تغلظ جدرها.

٤- الطبقة الملونة: وهى مكونة من خلايا ضيقة غالبا، رقيقة الجدر، إما أن تكون خالية من الصبغات أو تحتوى على مواد ملونة بنية أو بنية فاتحة اللون، تكتسب اللون الأزرق عند معاملتها بمحلول كلوريد *III* الحديد.

النسيج المغذى، شديد الإختزال، الذى يوجد ملاصقا لقصرة البذرة يتركب من طبقة خلوية خالية من المسافات البينية، فاتحة اللون، ذات جدر صلبة تسمى طبقة الأليرون، غالبا ما يكون محتواها غير واضح التكوين، وتظهر فقط محتويات بلازمية شفافة، إلا أنها تحتوى أحيانا على حبيبات الأليرون. النسيج المجاور عديد الطبقات الذى يستهلك تماما أثناء نضج

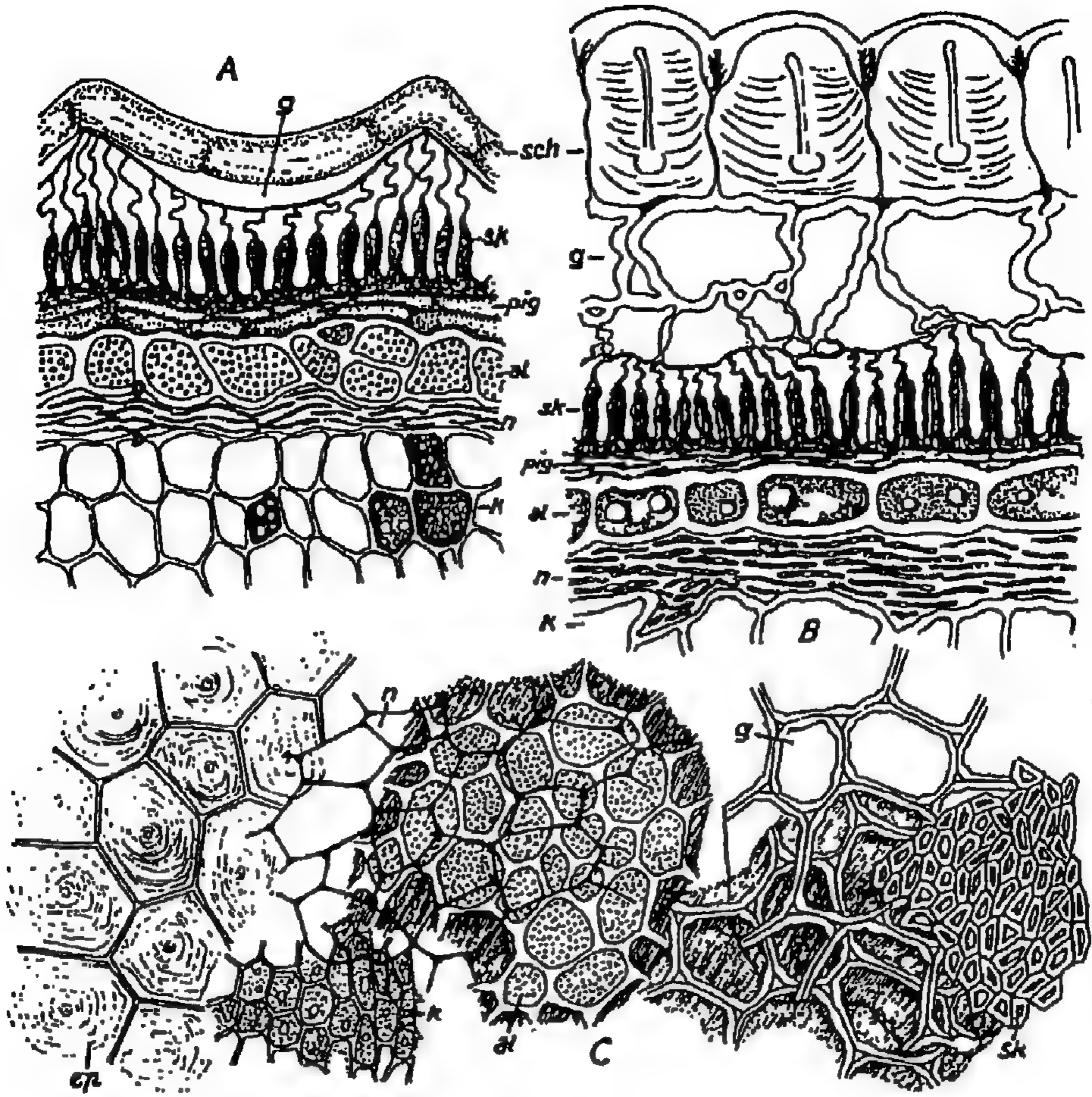
الجنين ويسمى الطبقة المغذية، ينشأ عنه حاجز غشائي رقيق متفاوت السمك.

يتركب الجنين من نسيج مرستيمي خلاياه صغيرة رقيقة الجدر، يحتوى على حوالى ٣٠% زيت ثابت وحبيبات أليرون. يمكن التعرف على وحدات الحزم الوعائية فى كل من الأوراق الفلقية والجزير.

إن التمييز بين الأنواع المختلفة للخردل يعتبر ممكنا فقط من خلال الفحص المجهرى خاصة فحص قطاعات عرضية فى قصرة البذرة متباينة التركيب والتنظيم. مثل هذه القطاعات العرضية تكون موجودة بصفة دائمة تقريبا فى مسحوق الخردل، أو يحصل عليها من خلال عملية نشر رأسية للبذرة إلى شرائح صغيرة. فى الحياة العملية يكون مثل هذا التمييز بين الأنواع مطلوبا نظرا لأن محتويات بذور أنواع الخردل تكون متطابقة إلى حد كبير.

فى حالة طحن بذور الخردل طحنا دقيقا كما هو الحال فى خردل الطعام، يكون تشخيصها بصورة أكيدة أمرا صعبا إلى حد كبير. وفى حالة اختبار قدرة البشرة المخاطية على الانتفاخ، فإنه من المستحسن أن يتم الفحص فى البداية فى الكحول ثم يضاف الماء إلى التحضير (المادة المختبرة) بعد ذلك.





شكل (٢٥)

#### A- الخردل الأسود

ق.ع في الجزء الخارجى من البذرة (Sch: البشرة للمخاطية، g: خلية كبيرة، sk: طبقة الإسكريدات، Pig: الطبقة الملونة، n: الطبقة المغذية، k: أنسجة الجنين، al: طبقة الأليرون

#### B- الخردل الأبيض:

ق.ع في الجزء الخارجى من البذرة موضعا البشرة المخاطية العالية والخلايا الكبيرة صلبة الجدر.

C- الخردل الأبيض، الأنسجة في منظر سطحى، (ep: البشرة المخاطية، g: الخلايا الكبيرة، sk: طبقة الإسكريدات، n: الطبقة المغذية، k: أنسجة الجنين، al: طبقة الأليرون).



## الخردل الأبيض White mustard, Yellow mustard

يُحصل على بذور الخردل الأبيض من نبات *Sinapis alba* L. *ssp. alba* وهو من الأنواع التي تضم أصنافا كثيرة نشأت في منطقة حوض البحر المتوسط، وتزرع حاليا في أنحاء شتى من العالم. توجد مناطق زراعته الكبرى في هولندا والتشيك وسلوفاكيا ودول البلقان. البذور كروية تقريبا، مصفرة إلى بيضاء محمرة، يتراوح حجمها بين ٢-٢,٥ مم وغير شبكية التركيب. يوجد منها صنفان هما:

- الخردل الهولندي *var. batavica* Jessen ويتميز ببذور (ليست جميعها) بنية فاتحة اللون نوعا ما.

- الخردل الأصفر الروماني *var. melanosperma* Alef. ويتميز ببذور ذات لون بني رمادي، تحتوي الطبقة الملونة على صبغة بنية اللون.

### الصفات التشريحية:

البشرة المخاطية لقصر لبذرة ذات القدرة العالية على الإنتفاخ تتركب في المنظر السطحى من خلايا يتراوح حجمها بين ٦٠ - ١٠٠ ميكرون، متعددة الأضلع، جدرها الناعمة منقرة تقريبا دقيقا، يبدو محتواها من المخاط تحت تأثير الماء مركزا في صورة شريط مركزى طبقي التركيب. في القطاع العرضى تكون خلايا بشرة القصرة قائمة الأركان وممتدة إمتدادا خفيفا في الإتجاه القطرى، وممتلئة بصفائح مخاطية واضحة، وجدرها القطرية رقيقة أما الخارجية فإنها مغلفة بوضوح وبارزة نوعا ما. الخلايا الموجودة أسفل بشرة القصرة تكون غالبا كبيرة الحجم، خالية من المحتويات، وغالبا ما توجد على صورة طبقة مزدوجة

يمكن تمييزها من خلال جدرها الصلبة وتغليظ أركانها تغليظا خفيفا فيما يشبه الكولنكيميا الركنية، فضلا عن تميزها بوجود مسافات بينية صغيرة فيما بينها. هذه الخلايا تتضغظ معا بإحكام وبصورة دائمة. طبقة الإسكريدات تكون عديمة اللون تقريبا إلى مصفرة فاتحة اللون. تتتركب من خلايا متماثلة الإرتفاعات تقريبا، يتراوح عرضها بين ٥-١٠ ميكرون غالبا، ويتجاوز إرتفاعها ٢٠ ميكرون، تتغلظ جدرها القطرية في الجزء السفلى على صورة فنجانية الشكل، بينما تكون غير مغلظة الجدر فى الجزء العلوى، وغالبا ما تكون مقوسة أو منحنية. النسيج البارنكىمى الذى يوجد أسفل طبقة الإسكريدات يتركب من طبقة خلوية رقيقة الجدر، منضغطة ولا تحتوى على صبغات أو مواد ملونة باستثناء الصنف var. *melanosperma* تتتركب بقايا النسيج المغذى (الإندوسبرم) من طبقة الأيرون ذات خلايا جدرها صلبة، فقيرة فى محتوياتها فضلا عن طبقة من خلايا محطمة لا يتبقى منها سوى جدرها. نسيج الجنين يكتسب لونا أصفر برتقالى عند معاملته بالبوتاسا الكاوية نتيجة محتواه من جليكوسيد سينالبين *sinalbin*، كما يحتوى على حوالى ٣٠% زيت ثابت.

#### المكونات التشخيصية لمسحوق الخردل الأبيض:

يوضح مسحوق الخردل ذى اللون الأبيض المصفر، المكونات التالية:

- ١- أجزاء متكسرة صغيرة أو كبيرة من البشرة المخاطية مصحوبة بالخلايا كبيرة الحجم التى غالبا ما تبدو فى المنظر السطحى سداسية الأركان، ذات جدر منقرة تنقيرا دقيقا، وغالبا ما تشمل الخلايا كبيرة الحجم، مستديرة الشكل مغلظة الجدر، المحطمة، وما بينها من مسافات بينية.

- ٢- من اللافت للنظر وجود أجزاء متكسرة ذات لون مصفر فاتح من طبقة الإسكريدات ذات الخلايا صغيرة الحجم التى تخلو من المسافات البينية

وتتميز بفجوات ضيقة. كما يمكن ملاحظة الأجزاء العلوية رقيقة الجدر وكذلك الأجزاء السفلية شديدة التغليظ. فضلا عن هذا، ليس من النادر وجود قطاعات عرضية لهذه الخلايا.

٣- أجزاء متكسرة من طبقة الأليرون التي تخلو من المسافات البينية، وتتركب من خلايا متوسطة الحجم مغلظة الجدر.

٤- يكثر وجود أجزاء متكسرة من أنسجة الأوراق الفلقية ذات الخلايا صغيرة الحجم رقيقة الجدر، وما تحتويه من زيت ثابت وحبيبات الأليرون.

٥- غالبا ما يمكن التعرف على دقائق مخاطية فاتحة اللون، تسبب إنكسارا قويا للضوء، تتفصل عن خلايا البشرة المخاطية.

وعلى أية حال، ليس نادرا وجود حبيبات نشا صغيرة ضمن محتويات خلايا مفردة كبيرة الحجم أو مجموعات منها في مسحوق الخردل الأبيض، هذه الحبيبات يمكن التعرف عليها في التحضيرات التي تعامل بمحلول كلورال يود. من الواضح أن حبيبات النشا لا تستهلك عند تكوين قصرة البذرة. فضلا عن هذا، يمكن أن تظهر أيضا حبيبات نشا صغيرة جدا في خلايا أنسجة الأوراق الفلقية في البذور غير تامة النضج. هذه الحقائق يجب مراعاتها عند فحص وتقييم الخردل الأبيض على نحو خاص. إضافة نشا غريب أو دقيق إلى مسحوق الخردل يلفت الإنتباه على الفور إلى وجود تراكيب أخرى من حبيبات النشا، لأن مثل هذه المكونات دائما ما تقع خارج نطاق أنسجة بذرة الخردل، في حين تراقب المكونات الأخرى أيضا في الخلايا المعنية لبذرة الخردل.

في حالة رؤية شبكة ظليلة على طبقة الإسكلريدات ذات اللون المصفر الفاتح لا يتعلق الأمر عندئذ بأجزاء متكسرة من بذور الخردل الأبيض بل بطرز بذور فاتحة اللون تابعة لأنواع جنس *Brassica*

بذور الخردل الحقلى *Sinapis arvensis* L. - Charlock التى تلاحظ أحيانا كملوث لبذور الخردل الأبيض تشير إلى أن الخردل الحقلى عبارة عن عشب حقلى واسع الانتشار، بذوره ذات لون يتراوح بين البنى المحمر إلى الأسود، يبلغ حجمها حوالى ١,٥ مم، كروية الشكل، شبكية التركيب، تحتوى على قليل من زيت الخردل.

من الوجهة التشريحية يسهل التعرف على بذور الخردل الحقلى، فالبشرة المخاطية تكون أكثر إنخفاضا بصورة ملحوظة، وتكون بالمثل ذات جذر قطرية دقيقة التقير. الخلايا كبيرة الحجم تكون محطمة تماما. طبقة الإسكريدات تكون مميزة وواضحة على وجه الخصوص. خلايا منتظمة الارتفاع، جذرها ذات اللون المصفر تكون مغلظة على طول امتدادها واعرض ما تكون عند وسطها، ويكون تجويف الخلية ممثلا بمحتويات سوداء اللون تكتسب لونا أحمرأ عند معاملتها بمحلول كلورال هيدرات. فى المنظر الرأسى يبدو تجويف الإسكريدة غالبا خيطى الشكل. خلايا الطبقة الملونة تحتوى على مواد ذات لون بنى مصفر.

#### المحتويات:

تحتوى بذور الخردل الأبيض على مقدار وافر من المخاط وحوالى ٢٨% بروتين فضلا عن ٣٠-٣٦% زيت ثابت يتركب بصفة رئيسية من Erucic acid. تكتسب البذور الطعم الحريف الحاد نتيجة وجود جليكوسيد سينالين. تتفاوت البيانات المسجلة عن محتوى البذور من جليكوسيد سينالين تفاوتاً كبيراً. فالبعض يرى أن محتوى البذور من سينالين يتراوح من ١,٥ - ٢,٥%، والبعض الآخر يرى أنه يقع بين ٢,٣-٤,٥%، بل إن البعض سجل محتوى يتراوح بين ٨-٩%. يرجع هذا التفاوت جزئيا إلى طريقة التقدير.



إنزيم ميروسينيز  $\beta$ -thioglucosidase myrosinase الذي يوجد في بذور الخردل ينشط عند إضافة الماء إلى دقيق الخردل ويؤدي بالتالي إلى فصل سينالبيين في صورة زيت الخردل Sinablin mustard oil وجلوكوز، Sinapinhydrogensulphate. مركب (Sinalbin p-hydroxybenzyl-isothiocyanate mustard oil) يتحلل مائيا بعد وقت قصير خاصة في وجود وسط قلوي إلى P-hydroxybenzyl alcohol, rhodanide. هذا المركب الأخير يصلح للتقدير الكمي لزيت الخردل.

يتميز زيت الخردل بطعم حاد، لا يتطاير بالتقطير البخاري كما هو الحال في زيت الخردل الأسود allyl mustard oil. مركب sinapin الذي يوجد في بذور كل من الخردل الأبيض والأسود عبارة استر كولين cholin ester لحامض سينابيين sinapic acid.

يوجد تحت نوع آخر من الخردل الأبيض يسمى

*Sinapis alba* L. ssp. *dissects* (Lag.) Bonnier

بذوره قريبة في استعمالاتها من بذور الخردل الأبيض ssp. *alba*. يرجع موطنه الأصلي إلى جنوب أوروبا ويزرع بصفة أساسية في روسيا. حيث تجود زراعته، وغالبا ما ينمو كأحد الأعشاب المحسّولة في دول جنوب أوروبا وحوض البحر المتوسط.

البذور تميل للإستطالة إلى كروية الشكل، يتراوح حجمها بين ١,٨-٢,٥ مم، صفراء اللون، ونادرا ما تكون مثل لون القرفة أو لون الشوكولاته البني، كما يتميز سطحها بتركيب شبكي دقيق.

الصفات التشريحية:

تتركب البشرة المخاطية - كما هو الحال في الخردل الأبيض - من خلايا ذات قدرة عالية على الإنتفاخ، تتميز بجدر قطرية منقرة تنقيرا

دقيقاً. تظهر خلايا البشرة في المنظر السطحي متعددة الأضلاع، يتراوح حجمها بين ٤٠-٦٠ ميكرون، وتظهر صفائح مخاطية مركزة. وبالمثل، توجد الخلايا كبيرة الحجم شديدة الانضغاط مزدوجة الطبقة. التي تتشابه في تغلظ جدرانها وتتميز بوجود مسافات بينية صغيرة عند أركانها المتقابلة (كولنكية ركنية). طبقة الإسكريدات تتباين هنا في المقابل من خلال إرتفاعاتها المتباينة وطبيعتها الخشنة وتركيبها الذي غالباً ما يكون شبكي غير واضح المعالم إلى حد ما.

يتراوح إرتفاع الإسكريدات بين ١٥ - ٣٠ ميكرون، وعرضها بين ٦ - ١٢ ميكرون في جزئها تكون غير مغلظة الجدر. في البذور بنية اللون تكون جدر الإسكريدات داكنة اللون، في حين تكون صفراء مخضرة في البذور فاتحة اللون. تتركب الطبقة الملونة من صفيين من الخلايا وتحتوى على مواد ملونة فقط في البذور داكنة اللون.

بذور الخردل *ssp. dissecta* صفراء اللون يصعب تمييزها عن نظيرتها في الخردل الأبيض *ssp. alba*. البذور داكنة اللون تظهر تشابهاً أكيدا مع نظيرتها في الخردل الأسود *Brassica nigra* إلا أنها تختلف عنها بسهولة من خلايا البشرة المخاطية ذات الجدر القطرية دقيقة التنقير، فضلاً عن طبقة الخلايا كبيرة الحجم ذات الجدر الخشنة (الجامدة) التي تترتب في صفيين.

فضلاً عما تقدم، يمكن التعرف جيداً في مسحوق البذرة على لون الإسكريدات وكذلك محتوى الخلايا الملونة.

## الخردل الأسود Black- or Red mustard

الخردل الأسود *Brassica nigra* (L.) Koch من النباتات القديمة جدا التي تضم عددا من الطرز ويرجع موطنه الأصلي إلى جنوب شرق حوض المتوسط. يزرع الآن على نطاق واسع في المناطق المعتدلة من أوروبا وأمريكا وآسيا، وعلى وجه الخصوص شرق أوروبا وإيطاليا وهولندا وفرنسا وبريطانيا وشيلي. أزهار الخردل صفراء اللون، لها رائحة تذكر بالكومارين بشكل واضح. البذور ذات لون يتراوح بين البنى الفاتح والبنى الداكن، يتراوح حجمها بين ١-١,٥ مم، وهي كروية الشكل. تظهر السرة كبقعة فاتحة اللون صغيرة جدا. تتميز البذور عند فحصها بعنسة مكبرة بتركيب شبكي مجوف.

### الصفات التشريحية:

تتركب البشرة المخاطية للبذرة من خلايا منبسطة صفائحية الشكل، تنتفخ قليلا عند وضعها في الماء، جذرها شديدة التغلظ إلى الدرجة التي يختفي معها تجويف الخلية. الخلايا كبيرة الحجم، رقيقة الجدر، التي تقع أسفل البشرة، تكون محطمة تماما وهي في الحالة الجافة، ويمكن التعرف عليها بمجرد انتفاخ البذرة، حيث أن كل خلية كبيرة تمثل تجويفا في قصرة البذرة.

تتركب طبقة الإسكلريدات من خلايا تميل للإستطالة في الإتجاه القطري، وهي متباينة الإرتفاعات، يتراوح عرضها بين ٤ - ٧ ميكرون وبحد أقصى ١٠ ميكرون. تتغلظ جذرها ذات اللون البنى المصفر على هيئة فنجانية الشكل وتتخشب في الجزء السفلى منها، أما في الجزء العلوى فإنها تكون غير مغلظة الجدر، غير متخشبة ومتباينة الطول، حيث ترقد

الأجزاء الأكثر طولا والمنحنية غالبا بصورة أو أخرى أسفل الجدر القطرية للخلايا كبيرة الحجم، الأمر الذي يكسب قصرة البذرة تركيبها الشبكي المجوف. الطبقة الملونة التي ترقد أسفل طبقة الإسكلريدات، ذات الجدر الخلوية الرقيقة تحتوى على صبغة بنية اللون تكتسب لونا أزرق عند معاملتها بمحلول كلوريد-٣-الحديدك.

لا يتبقى من النسيج المغذى المختزل سوى طبقة الأليرون فقط التى تتميز بخلايا سميكة الجدر، تمتد فى الإتجاه المماسى ويتراوح عرضها بين ٢٥ - ٤٠ ميكرون. تبدو هذه الخلايا فى المنظر السطحي متماثلة الأقطار نسبيا. تحتوى طبقة الأليرون الخلوية على زيت ثابت وحببيات أليرون غير منتظمة الشكل وذات أحجام مختلفة. يظهر الجزء المتبقى من النسيج المغذى كحاجز غشائى فقط.

يتركب الجنين من نسيج مرستيمى خلاياه رقيقة الجدر تحتوى على زيت ثابت وحببيات أليرون كبيرة الحجم إلى حد كبير. يوجد فى البذور غير الناضجة فقط حببيات نشا ميكروسكوبية الحجم وبكميات محدودة.

#### الصفات التشخيصية لمسحوق الخردل الأسود:

المسحوق ذو لون يتراوح بين الأصفر المخضر والأصفر البنى، تتخلله أجزاء بنية حمراء اللون من قصرة البذرة. الأجزاء النسيجية المتكسرة لقصرة البذرة تظهر فى المنظر السطحي فضلا عن ظهورها وهى فى قطاعات عرضية وتعتبر من العلامات المميزة على وجه الخصوص لأنواع جنس *Brassica*. علاوة على ذلك، يسهل التعرف على أجزاء قصرة البذرة النسيجية من خلال تفريد تحضيراتها المائية أو فى



محلول كلورال هيدرات على شريحة زجاجية بإستعمال موسى حاد عمودى الوضع.

تشير مكونات المسحوق إلى ما يأتى:

١- توجد بصفة دائمة ومتكررة أجزاء البشرة المخاطية منبسطة الخلايا مصحوبة بمحتوياتها المخاطية.

٢- وجود وفرة من قطع متكسرة لطبقة الإسكريدات بنية اللون، التى تبدو فى المنظر الرأسى بتركيبها الشبكي الظليل المميزة. فى حالة الفحص الدقيق، يمكن ملاحظة أجزاء خلايا الإسكريدات ذات الجدر الخشنة (الصلبة)، التى يتراوح حجمها بين ٥-١٠ ميكرون فقط. فضلا عن هذا، توضح القطاعات العرضية الإسكريدات متباينة الارتفاع:

٣- أجزاء متكسرة مبعثرة من الطبقة الملونة بنية اللون ذات الخلايا متعددة الأضلع.

٤- أجزاء من طبقة الأليرون عديمة اللون، الخالية من المسافات البينية، والتى غالبا ما توجد مصحوبة بجدر الخلايا المحطمة التى تقع أسفلها.

٥- كميات وافرة من أجزاء متكسرة، صغيرة أو كبيرة، تمثل نسيج الجنين ذى الخلايا صغيرة الحجم رقيقة الجدر، والتى تتميز بإرتفاع محتواها من زيت ثابت وحبيبات الأليرون ما لم يكن منتجا منزوع الدهن.

يمكن تعظيم الاستفادة من تشخيص المكونات الهامة للقصرة من خلال تنقية أو استخلاص مكونات الجنين أو تسخينها مع محلول مخفف من الصودا الكاوية. فى حالة نقشير بذور الخرذل (منزوعة القصرة) عندئذ توجد مكونات القصرة مبعثرة هنا وهناك.

## الخردل البنى Brown mustard

الخردل البنى *Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss ssp. *integrifolia* (West) Thell. يرجع موطنه الأصلي إلى شرق وجنوب آسيا. يسمى هذا النبات في الهند *rai* حيث يزرع منه هناك وكذلك في دول المشرق عديد من الطرز على نطاق واسع، كما يزرع حاليا في أمريكا الشمالية وكاليفورنيا ووسط غرب أفريقيا.

البذور كروية الشكل، بنية اللون تشبه نظيرتها في الخردل الأسود، غير أنها تكون نوعا ما، أفطح لونا وأكبر حجما (حوالى ١,٥ مم). تتميز بسطح شبكى التركيب يكون أكثر خشونة ووضوحا. طعم البذرة يكون قويا على نحو خاص.

الصفات التشريحية (شكل ٢٦):

لا تظهر البشرة المخاطية مقارنة بالخردل الأسود تركيبا خلويا مميزا لكنها تكون مع الخلايا كبيرة الحجم طبقة واحدة من خلايا ضيقة منضغطة. تتركب طبقة الإسكلريدات بنية اللون من خلايا عريضة نسبيا (١٠ - ٢٤ ميكرون)، ذات جدر قطرية مغلظة جدا، حيث تتغلظ بانتظام إلى حد ما على كامل إمتدادها تقريبا، كما تكون نوعا ما متباينة الارتفاعات. التركيب الشبكى الخشن يبدو في المنظر السطحى مثقبا محببا الطبقة الملونة بنية اللون. تتركب طبقة الأليرون من خلايا قائمة كبيرة الحجم يصل عرضها إلى حوالى ٨٠ ميكرون.

يختلف الخردل الهندى عن الخردل الأسود من حيث التركيب الخشن الشبكى لطبقة الإسكلريدات، فضلا عن تركيب وحجم الإسكلريدات. علاوة على ذلك، يمكن التمييز بينهما من خلال حجم خلايا الأليرون التى يتراوح عرضها فى الخردل الأسود بين ٢٥ - ٤٠ ميكرون فقط.

## الخردل البنى الهندي Indian mustard

ينتمى هذا التابل الى نبات

*Brassica juncea* (L.) Czern et Coss ssp. *juncea*

يرجع موطنه الأصلي إلى وسط وشرق آسيا. يزرع على وجه الخصوص في جنوب روسيا وبكثرة في رومانيا، كما ينمو أحيانا في أوروبا كنبات ثانوى. تظهر المنتجات الرومانية من هذا النوع خلطا دائما تقريبا وواضحا مع الخردل الحقلى.

البذور ذات لون يتراوح بين البنى المحمر والبنى البنفسجى وتكون تقريبا كروية الشكل وأكبر نوعا من نظيرتها فى الخردل الأسود، إذ يتراوح حجمها بين ١,٥-٢مم وتتميز بسطح شبكى خشن بشكل واضح. تتواجد حراشيف (نتوءات) بيضاء اللون على سطح البذرة (مواقع البروزات).

### الصفات التشريحية:

خلايا البشرة المخاطية تكون عالية إلى حد كبير بالمقارنة مع نظيرتها فى الخردل الأسود، ذات جدر خارجية شديدة الإنبعاج. فى المنظر السطحى تبرز الجدر القطرية بوضوح. الخلايا كبيرة الحجم رقيقة الجدر التى تقع أسفل البشرة المخاطية تكون محطمة تماما، الأمر الذى يمكن معه - فى المنظر السطحى - التعرف على التركيب الشبكى المميز لقصرة البذرة من خلال طبقة الإسكلريدات. تتركب طبقة الإسكلريدات من اسكلريدات بنية اللون ذات جدر قطرية مغلظة بوضوح على إمتداد طولها تقريبا، متباعدة الإرتفاع، حيث تميل أكثر الخلايا طولا إلى تجمع أطرافها العلوية معا فى صورة حزمة. هذه الخلايا تكون أكثر إتساعا بوضوح

مقارنة بنظيرتها في الخردل الأسود، إذ يتراوح عرضها بين ١٠-٢٤ ميكرون. الطبقة الملونة ذات خلايا ضيقة، ضعيفة اللون. طبقة الأليرون ذات خلايا صغيرة الحجم بشكل واضح، جدرانها جامدة.

الخردل الرومانى التجارى يكون فى الغالب مقشورا، ولذلك فإن مكونات القصرة توجد فى المسحوق كآثار فقط. ولتمييز الخردل الرومانى يراعى بالدرجة الأولى الاختلاف التركيبى للإسكريدات، فضلا عما يلاحظ فى المنظر السطحى فيما يختص بعرض الإسكريدات وتغليظها الواضح. كما أن من العلامات المميزة الجيدة، خلايا طبقة الأليرون صغيرة الحجم.

### الخردل الصينى أو اليابانى (شكل ٢٦)

الخردل الصينى أو اليابانى *Brassica cernua* (Thunb.) Forb. et HemsL. يعتبر الخردل الرسمى فى الصين. يمتد نطاق زراعته من الصين حتى اليابان. البذرة صفراء محمرة إلى بنية فاتحة اللون، كروية الشكل، حجمها حوالى ١,٥ مم وتتميز بتركيب دقيق يبدو من خلال الفحص بالعدسة متقرب بوضوح.

### الصفات التشريحية:

كما هو الحال فى الخردل البنى الهندى تشكل خلايا البشرة المخاطية غير القابلة للإنتفاخ مع الخلايا كبيرة الحجم المنضغطة معا والتى تقع أسفلها، طبقة خارجية عديمة اللون، محطمة، تفتقر إلى أى بناء أو تنظيم. تتركب طبقة الإسكريدات من إسكريدات صفراء اللون، منخفضة إلى حد كبير، يتراوح عرضها بين ١٠-٢٤ ميكرون، تتغلظ جدرانها القطرية تقريبا على إمتداد طولها تغليظا شديدا، وتتميز على جانبها



الداخلي بتركيب مسنن. يعزى التركيب الشبكي المميز لسطح البذرة إلى تباين إرتفاع الإسكلريدات نوعا ما.

الطبقة الملونة تكون عديمة اللون تقريبا. النسيج المغذى المختزل يشير إلى طبقة الأليرون التي يمكن التعرف عليها جيدا، فضلا عن الطبقات الداخلية المجاورة والمحطمة والتي تبدو كحاجز جدارى عديم اللون.

### الخردل الفارسي Roquett, Persian mustard (شكل ٢٦)

نبات الخردل الفارسي

*Eruca vesicaria* (L.) Cav. ssp. *sativa* (Mill.) Thell.

من النباتات القديمة التي تضم كثيرا من الطرز، واسع الانتشار في مناطق حوض البحر المتوسط من المغرب وجنوب أسبانيا مرورا بآسيا الصغرى حتى أفغانستان وتركستان. يزرع حاليا بكثرة في حوض البحر المتوسط للعديد من الأغراض مثل إنتاج الزيت، والسلطة، وكنبات خضر ونبات خردل. كنبات خردل يزرع حاليا، وبالدرجة الأولى، في كل من إيران والهند، ولكنه يزرع أيضا لنفس الغرض في اليونان وجنوب فرنسا وأسبانيا.

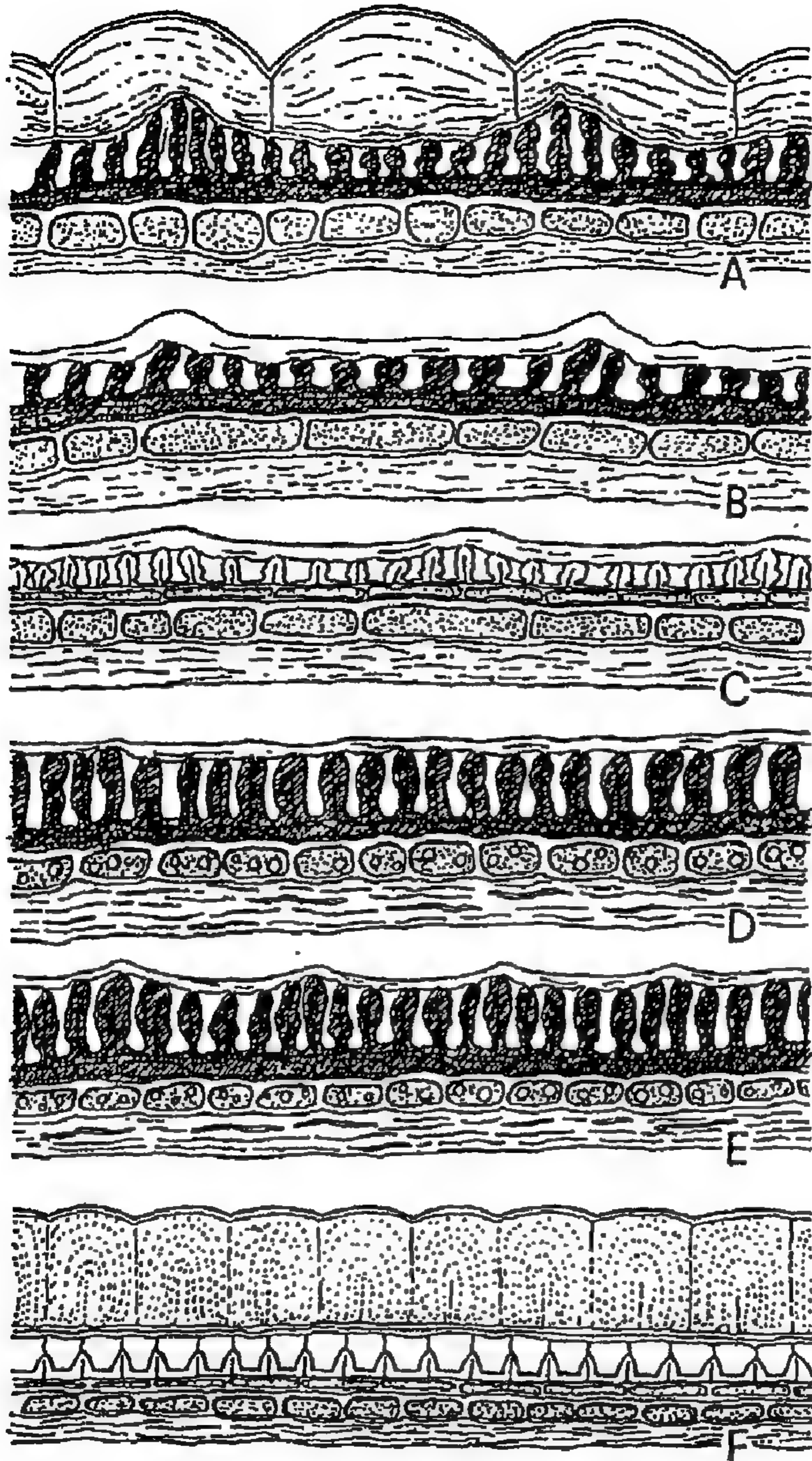
البذور صغيرة، صفراء حمرة، بيضاوية الشكل، غالبا ما يكون طولها أقل من ١,٥ مم، سطحها أملس، وذات طعم حاد.

#### الصفات التشريحية:

تتركب طبقة البشرة المخاطية من خلايا ممتدة قطريا، إرتفاعها حوالى ٥٠ ميكرون وعرضها يتراوح بين ٣٥-٤٠ ميكرون، جدارها الخارجى منبعج، تحتوى على طبقات من المخاط. طبقة الخلايا كبيرة

الحجم ذات الجدر الرفيعة تكون بسيطة ومنضغطة بشدة. طبقة الإسكريدات تكون مميزة بوضوح، فالجدر القطرية لخلاياها عديمة اللون، التي يصل إتساعها إلى ٢٠ ميكرون وبالمثل نفس الإرتفاع، تتغلظ حتى منتصف إرتفاعها على شكل حرف U تغلظا ضعيفا نسبيا، لذلك تبدو فى المنظر الرأسى ذات فجوات أكثر إتساعا عما هو عليه الحال فى جميع أنواع الخرذل الأخرى. الطبقة الملونة تكون بالمثل عديمة اللون.

من اللافت للنظر أيضا حقيقة مؤداها أن بشرة الأوراق الفلقية تحتوى على مادة زرقاء اللون تتحول إلى اللون الأحمر عند معاملتها بمحلول كلورال هيدرات.



شكل (٢٦)

قطاعات عرضية في قصرة بذور أنواع جنس *Brassica* والجرجير

- |                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| A - خردل sarepta.         | D - الكانولا.                 |
| B - الخردل البنّي الهندي. | E - الشلجم.                   |
| C - الخردل البنّي الصيني. | F - الخردل الفارسي (الجرجير). |

## غش وعدم نقاوة أنواع الخردل:

يمكن أن يحدث غش وتلوث لأنواع الخردل خاصة الخردل الأسود والأنواع الأخرى ذات البذور بنية اللون وذلك عن طريق بذور أنواع أخرى من العائلة الصليبية. وعموما يؤخذ في الاعتبار ما يأتي:-

- الخردل الحقل *Sinapis arvensis* L. (شكل ٢٧) يمكن التعرف عليه بسهولة من خلال شكل الإسكريدات ومحتواها من مواد ملونة داكنة (سوداء) اللون تتحول إلى اللون الأحمر عند معاملتها بـكلورال هيدرات.

- الكانولا *Brassica napus* L. ssp. *napus* (شكل ٢٦، شكل ٢٨) وتتميز بذوره بأنها كروية الشكل ذات لون بني داكن، يتراوح حجمها بين ١,٥-٢,٥ مم، سطحها مزود بنقط دقيقة غير أنه ليس شبكي التركيب. الطبقات الخلوية الخارجية المحطمة تشكل غشاء يفتقر إلى التركيب الواضح دون تكوين أى مخاط.

من السهولة بمكان التعرف على مكونات قصرة البذرة من خلال طبقة الإسكريدات التي تتميز خلاياها بلون بني محمر ملحوظ، ويتراوح عرضه بين ٨-٢٠ ميكرون، فضلا عن كونها متماثلة الارتفاعات نوعا ما (٢٥-٣٠ ميكرون)، كما أن تغليظها يمتد حتى الجدار العلوي للخلية. تجويف الإسكريدة يكون مساويا تقريبا في إتساعه لسمك الجدر المحيطة.



- الشلجم *Brassica rapa* L. ssp. *oleifera* Grp (= *Brassica campestris* L.)

تصلح بذوره بالمثل لاستخلاص زيت ثابت، تتميز بذوره بأنها أصغر نوعا ما (حوالي ١,٥ مم) عن نظيرتها في اللفت. يتميز سطحها بأنه دقيق جدا غير أنه ليس متماثل التميز في جميع البذور، نظرا لتبادل خلايا اسكلريدية منخفضة مع أخرى قليلة الارتفاع في طبقة الإسكلريدات. تجويف الإسكلريدة الذي يتراوح إتساعه بين ٨ - ٢٠ ميكرون يكون أضيق عن نظيره في اللفت، وأكثر إستدارة، وكقاعدة، يكون أضيق من سمك الجدار الخلوي. أيضا تكون الطبقات الخارجية شديدة الإنضغاط.

جدير بالذكر، أنه في حالة تقييم أي خلط أو إضافات فإنه من الأهمية بمكان مراعاة صور القطاعات العرضية لهذه الإضافات، فضلا عن نوعية تغليظ جدر الإسكلريدات. وعما إذا كان الأمر يتعلق بعملية تلوث محدودة أو غش فإن ذلك يتضح من خلال فحص شامل بالمجهر.

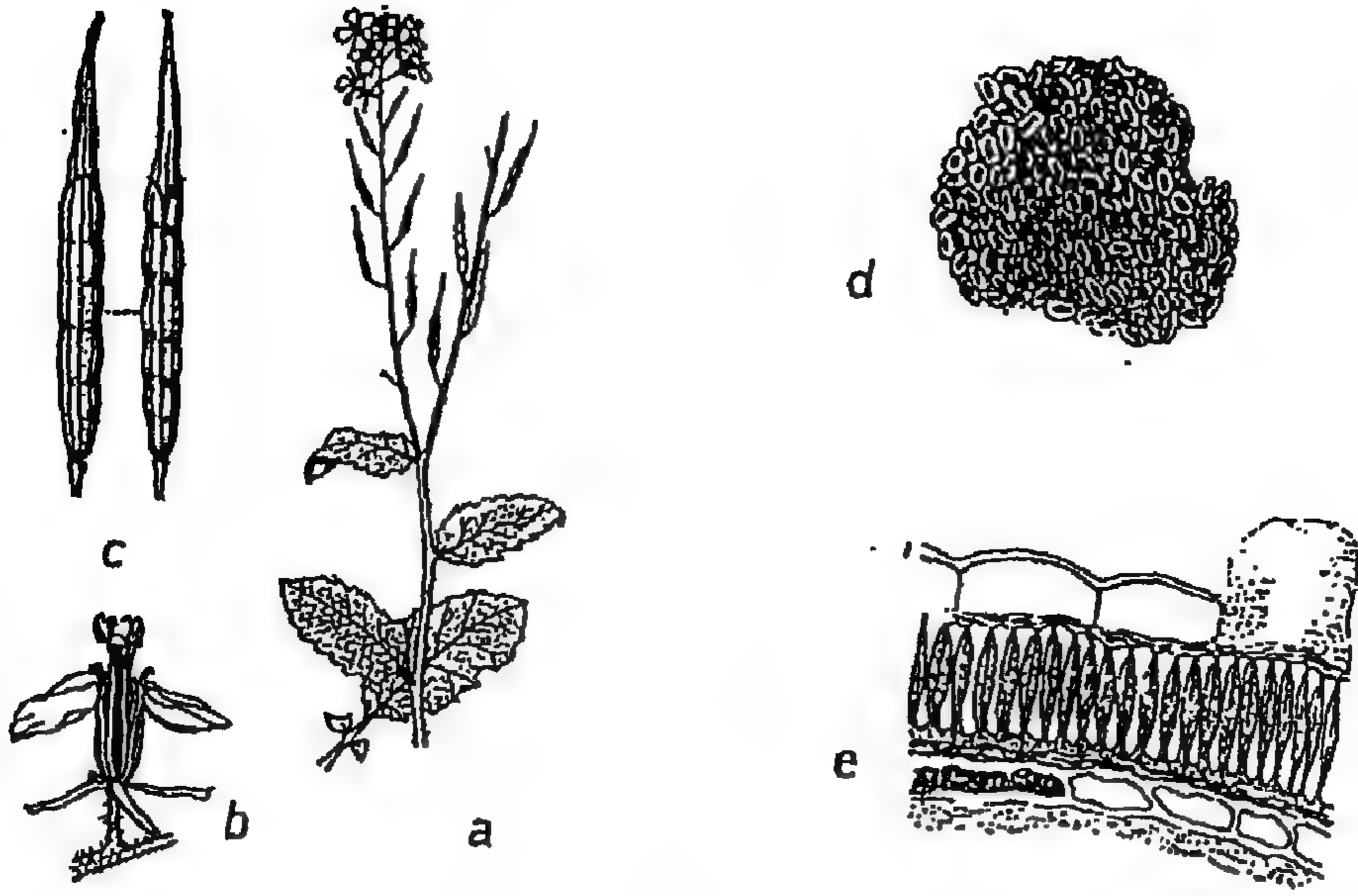
#### المحتويات:

تحتوى بذور الخردل الأسود على حوالي ٣٠% زيت ثابت، علاوة على كمية كبيرة من البروتين. يتركب الزيت الثابت من جلسريدات أحماض linoleic, oleic, erucic. محتوى المخاط يكون أقل عما هو عليه الحال في بذور الخردل الأبيض. جليكوسيد سينيجرين Sinigrin يعتبر أهم مكونات بذور الخردل الأسود حيث تتراوح نسبته بين ١,١ - ١,٢%. ينشط إنزيم ميروسينيز  $\beta$ -thioglucosidase عند إضافة الماء إلى دقيق الخردل وفي وسط تتراوح درجة حموضته بين ٦-٧ pH،

حيث يؤدي نشاطه إلى فصل الرابطة الجليكوسيدية  $\beta$ -thioglucoside  
للسينجرين. يلي ذلك عملية غير إنزيمية تؤدي إلى تكوين كل من

allyl-isothiocynat أى allyl mustard oil ، glucose ،  
potassium hydrogen sulfate.

لو تمت عملية الفصل الإنزيمى فى وسط تتراوح درجة حموضته  
بين ٣-٤ pH فإنه ينشأ كل من glucose, sulphat, sulphur, nitril  
زيت الخردل الأسود allyl mustard oil يتطاير عند التقطير البخارى،  
مقارنة بزيت الخردل الأبيض sinalbin mustard oil ويسبب تهيجا  
للأغشية المخاطية ويتميز برائحة نفاذة حادة. تحتوى بذور الخردل الأسود  
أيضا كما هو الحال فى الخردل الأبيض على Sinapin (أستر كولين  
حامض سينابين Colin ester sinapinic acid).



شکل (۲۷) الخردل الحقلی

-a قمة المجموعة الخضري وورقة قاعدية.

-b الزهرة.

-c الثمرة (منظر جانبي وأمامي).

-d قصر البذرة (منظر علوي).

-e ق.ع في قصرة البذرة.



شکل (۲۸) الكاتولا

-a البذرة (مكبرة بنسبة ۸ : ۱).

-b منظر سطحي لقصرة البذرة.

## جوز الطيب nutmeg tree

تابل جوز الطيب عبارة عن المحتويات المجففة للبذرة بعد نزع قصرتها وبعبارة أخرى يمثلها الإندوسبرم المجفف للبذرة المتحصل عليها بعد نزع قصرة البذرة الصلبة المتحجرة. يحصل على هذا التابل من شجرة جوز الطيب *Myristica fragrans* Houtt. التي تنتمي إلى عائلة جوز الطيب *Myristicaceae*، وهي شجرة دائمة الخضرة، يرجع موطنها الأصلي إلى مجموعة جزر ملكا شرق إندونيسيا، وتزرع في المناطق الإستوائية في كل من نصفى الكرة الشمالى والجنوبى. تمثل إندونيسيا مناطق الزراعة الرئيسية لجوز الطيب فى العالم، فضلا عن جزيرة سيلان وجنوب الهند وغربها وجزيرة جرينادا، حيث وصل إنتاجها إلى ما يعادل ٤٠% من الإنتاج العالمى ويصدر الجزء الأكبر منه إلى الولايات المتحدة الأمريكية.

ثمرة جوز الطيب تشبه ظاهريا ثمرة المشمش لحمية القوام، وهي ثمرة عنبة وحيدة البذرة، غلافها الثمرى Pericarp جامد، لحمى إلى جلدى القوام ويتجزأ عند تمام النضج خلال شق طولى إلى مصراعين. البذرة ذات لون بنى داكن، تحاط بغلاف برتقالى محمر ورقى الشكل يضيق إلى أعلى يسمى aril. هذا الغلاف تتم إزالته بحرص شديد ثم يجفف حيث يتم تداوله تجاريا فى صورة mace. تجفف البذرة التى تم إستبعاد غلاف aril عنها لمدة تتراوح بين ٤ - ٨ أسابيع، تتضج خلالها قصرة البذرة بنية اللون الداكنة المعتمة والتى يتراوح سمكها بين ١-٢مم ويشير سطحها إلى العلامات المميزة للغلاف aril، إلى الدرجة التى تصبح معها هذه القصرة شفافة تسمح برؤية محتويات البذرة الداخلية. تحطم قصرة البذرة ويتم تحرير محتويات البذرة منها، ولحمايتها من أضرار



الحشرات يضاف لها كالسيوم ثم تجفف. لهذا السبب تشاهد محتويات البذرة بلون أبيض حيث يتم تداولها تجاريا على هذه الحالة. المعاملة بالكالسيوم تم إستبدالها حاليا وعلى نطاق واسع بالمعاملة بغاز methyl bromide أو Cyanohydrogen إلى الدرجة التى أصبحت معها المعاملة بالكالسيوم calcium milk تمثل فقط مغزى تقليديا. هذا الأمر يتعلق أيضا بالمنتج الإنجليزى English ware الذى يتم نقله فى صورة غير متكلسة ثم يضاف إليه الكالسيوم فيما بعد.

فى مجال التجارة العالمية يمكن التمييز بين صنفين أساسيين هما:  
الصنف الهندى الشرقى: وفيه تصنف الثمار تبعا لأحجامها ويتم تداولها تجاريا تحت مسمى Penang, Siau.

الصنف الهندى الغربى: يتم تداوله تحت مسمى واحد فقط unassorted. ثمرة جوز الطيب الحقيقى، صلبة القوام، بيضاوية عريضة إلى مائلة للإستدارة تقريبا، يتراوح طولها بين ٢٠-٢٥مم ذات سطح شبكى دقيق وتتميز برائحة عطرية مميزة جدا.

يتم تداول ثمار جوز الطيب فى الأسواق كاملة دون تجزئة ثم تبشر عند الإستخدام، وأصبحت فى عصرنا الحالى تعرض وبكميات متزايدة فى صورة مسحوق.

يستعمل جوز الطيب كأحد التوابل القوية المفضلة فى مجال المطبخ لمختلف أنواع الخضر والسلطة والحساء. فضلا عن هذا، يستعمل كتابل للمعجنات والحلويات ومنتجات اللحوم.

جوز الطيب الطويل long nutmeg ينتمى إلى نبات

*Myristica argentea* Warb.

يرجع موطنه الأصلي إلى الجزء الغربى من جنوب نيوجينيا، كما يزرع حاليا فى جزيرة صندا أيضا. بالمقارنة مع جوز الطيب الحقيقى فإن الطراز المتداول تجاريا من جوز الطيب الطويل تكون ثماره أكثر ليونة، غنية فى محتواها من الدهن (حتى ٣٥%)، أكثر طولا (٢٥-٤٠مم). شكلها مائل للإستدارة إلى بيضاوى، منبسطة وأعرض نوعا ما عند الطرف القاعدى، مستديرة قليلا عند طرفها العلوى، سطحها أخشن.

قُصرة البذرة التى غالبا ما تكون غائبة فى الأصناف التجارية تكون متوسطة السمك، بنية اللون، معتمة لمساء تقريبا. الرائحة عطرية والطعم لاذع، ولهذا السبب تلى جوز الطيب الحقيقى من حيث النوعية.

- جوز طيب بومباى bombay nutmeg and bombay mace ينتمى إلى نبات *Myristica malabarica* Lam. ويتميز بثمار أقل عطرية وقيمة تجارية أقل. تستخدم هذه النوعية لغش جوز الطيب الحقيقى الناتج عن الغلاف المحيط بالبذرة *ariL*. البذرة يصل طولها إلى ٥سم، مائلة للإستدارة، أسطوانية الشكل، تستدق نوعا ما إلى أعلى، ذات طرف متسع رفيع، أكثر إستدارة. قصرة البذرة سوداء بنية اللون تبدو عليها علامات الغلاف المحيط بالبذرة *ariL*.

- *Halmahera nutmeg* وينتمى إلى نبات

*Myristica succedanea* Blume يتميز ببذور يصل طولها إلى ٢٨مم فقط، تزرع فى جزر ملكا بأندونيسيا ويتم تداولها فى الأسواق تحت

مسمى pala maba. البذور تتميز برائحة عطرية قوية لكنها أصغر حجماً من نظيرتها في جوز الطيب الحقيقي.

في عصرنا الحالي، يتعرض المنتج التجاري من جوز الطيب الطويل long nutmeg على وجه الخصوص لتدهور شديد يصل إلى ٤٤% نتيجة الإصابة الحشرية أو الفطرية. وفي هذا الصدد، يمكن قبول المنتج التجاري إذا احتوى على ٥% من هذه الأحياء. إذا وجدت يرقعات حية أو خنافس ضمن التابل فإنه ينبغي على أية حال الاعتراض على ذلك.

### جوز الطيب الحقيقي nutmeg

كما سبق القول، تابل جوز الطيب عبارة عن المحتويات المجففة للبذرة منزوعة القصرة أو الإندوسبرم المجفف لبذرة جوز الطيب ذات القصرة الصلبة المتحجرة. يكون الإندوسبرم في الحالة غير المتكلسة ذا لون يتراوح بين البني الفاتح إلى البني الداكن، يتميز على سطحه بأخاديد شبكية المظهر، ويبدو على أحد جوانبه مجرى طولى عميق. يتركب المحتوى الداخلى للبذرة من بقايا البريسبرم وكذلك نسيج إندوسبرم واضح التطور، فضلاً عن الجنين صغير الحجم جداً، الجاف، الذى يرقد فى تجويف أسفل سرة متضخمة نوعاً. يكون البريسبرم طبقة خارجية غائقة (بريسبرم غلافى) بنية اللون، تترتب فى إطار خارجى يسمى بريسبرم ابتدائى primary perisperm وإطار داخلى يتطور فيما بعد إلى بريسبرم ثانوى secondary perisperm. وكما يبدو فى قطاع عرضية، تمتد من البريسبرم الثانوى قنوات (مصاصات) غير منتظمة، داكنة اللون، تسمى بمصاصات إندوسبرمية، تخترق وبعمق الإندوسبرم فاتح اللون لدرجة أن الإندوسبرم يبدو معها مشققاً.

وفيما يختص بالطبيعة المورفولوجية للبريسبرم الغلافى (الغطائى) شاملا النسيج المختزن (الاندوسبرم ruminate endosperm) فقد أوضح البعض أن هذا البريسبرم الغطائى يتطور عن الجزء القاعدى للبويضة (الكلازا)، وبالتالي فإنه يمثل تركيباً أو نمواً لقصرة البذرة.

#### الصفات التشريحية (شكل ٢٩):

يتتركب البريسبرم الابتدائى من نسيج عديد الطبقات، خلاياه ملجننة، منخفضة، ممتدة فى الإتجاه المماسى، تحتوى بصفة رئيسية على محتويات بنية اللون phlobaphen، خالية إلى حد ما، تحتوى غالباً، على بلورات مفردة صغيرة هرمية الشكل. تبدو هذه الخلايا فى المنظر السطحى مستديرة الشكل.

من جهة أخرى، يتتركب البريسبرم الثانوى من خلايا رقيقة الجدر، قليلة الإنضغاط، ذات محتويات متناسقة بنية اللون. توجد خلايا زيتية صغيرة مبعثرة هنا وهناك، كما تمتد حزم وعائية رقيقة عبر نسيج الممصات الإندوسبرمية. يتبرعم من نسيج البريسبرم الثانوى ممصات إندوسبرمية داكنة اللون، تمتد عبر الإندوسبرم بدرجات متفاوتة، الأمر الذى يبدو معه مشققاً. تغرى قيمة إندوسبرم بذرة جوز الطيب فى مجال التوابل إلى وجود الزيت الطيار ضمن محتوياته. تتتركب هذه الممصات الإندوسبرمية من خلايا بارنكيمية صغيرة بنية اللون منضغطة معا بشدة ولذلك غالباً ما يصعب التعرف عليها، يرقد فيما بينها أعداد وفيرة من خلايا زيتية كبيرة الحجم تحتوى على كمية وافرة من زيت طيار، يعزى إليها مظهر نسيج الممصات الذى تبدو معه خلاياه كبيرة الحجم وتمتد خلالها حزم وعائية رقيقة مبعثرة هنا وهناك.



نسيج الإندوسبرم عديم اللون عبارة عن خلايا بارنكيمية رقيقة الجدر متعددة الأسطح، تحتوى على بلورات صغيرة من أحماض دهنية، وكمية وافرة من حبيبات نشا، فضلا عن حبيبات أليرون بعضها صغير والبعض الآخر عبارة عن حبيبة كبيرة الحجم تحتوى على بلورة بروتينية كبيرة معينة الشكل. حبيبات النشا بعضها بسيط، كروى الشكل، يتراوح حجمها بين ٥-٢٠ ميكرون، والبعض الآخر مركب يحتوى على ٢-١٢ حبيبة. تتميز حبيبات النشا (شكل ٣٠) بوجود سرة على هيئة شق أو تجويف. كما يوجد أيضا وبصورة مبعثرة خلايا ملونة ذات محتويات بنية اللون وغلى حد ما تحتوى أيضا على نشا. وإمكان ملاحظة بلورات البروتين يوصى بالآتى: يستخلص الزيت الثابت بواسطة الأثير ثم يجرى الفحص بإستعمال يوديد البوتاسيوم حيث تكتسب حبيبات النشا لونا أزرقا داكنا، فى حين تكتسب بلورات البروتين فى المقابل لونا بنيا مصفرا ... كما يمكن الفحص أيضا بإستعمال محلول كلورال هيدرات أو يود كلورال هيدرات.

#### الصفات التشخيصية لمسحوق بذرة جوز الطيب:

المسحوق البنى المحمر nutmeg ground يمكن ملاحظة

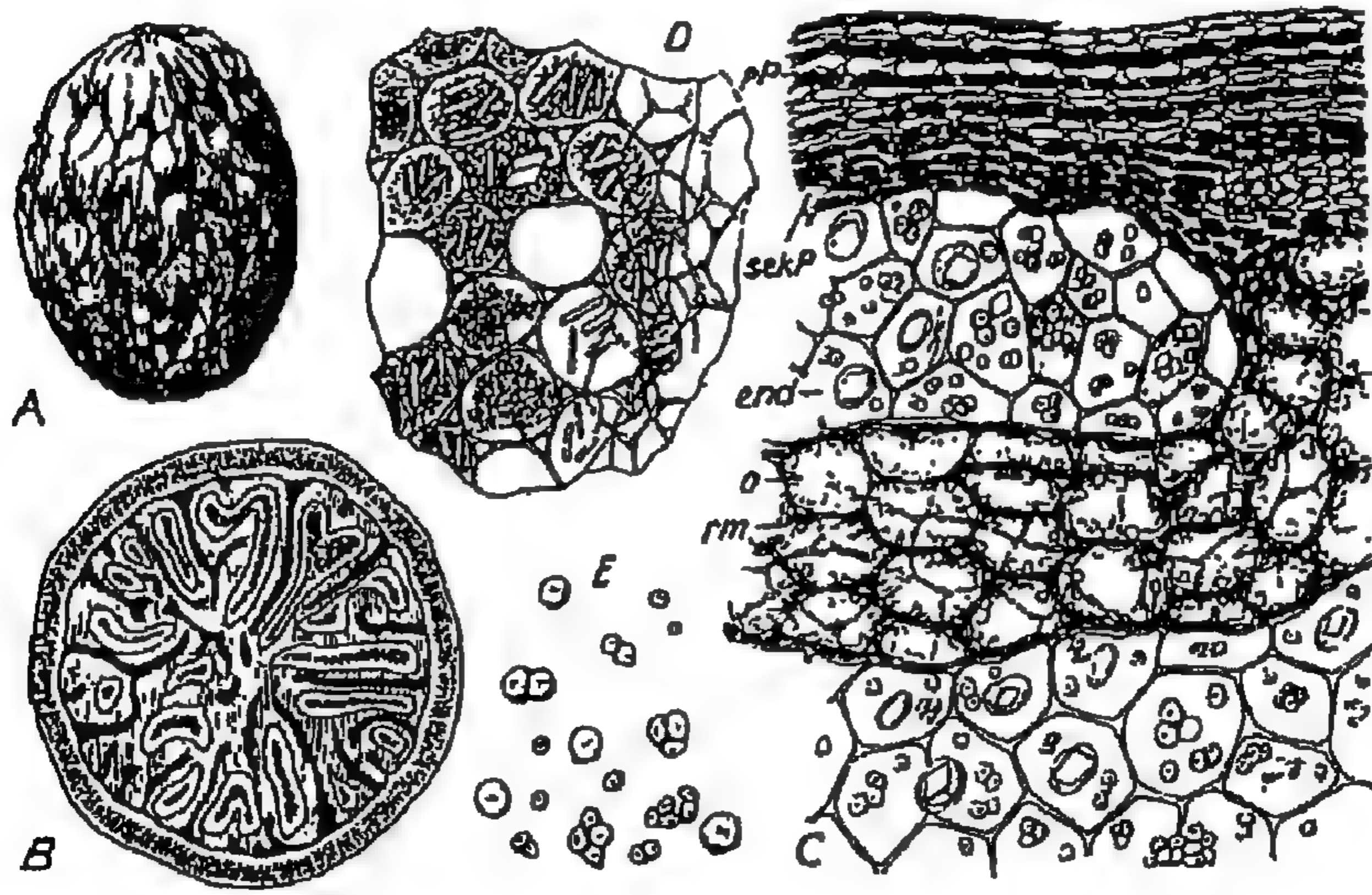
مكوناته التالية على وجه الخصوص:

- ١- أعداد وفيرة من حبيبات النشا البسيطة أو المركبة وتركيبها المميز.
- ٢- نسيج الإندوسبرم عديم اللون ومحتوياته النشوية وغيرها.
- ٣- الممصات الإندوسبرمية ذات اللون البنى الداكن مصحوبة بالخلايا الزيتية صفراء اللون.
- ٤- أجزاء متكسرة من البريسبرم الإبتدائى والثانوى.

٥- أعداد وفيرة من بلورات الأحماض الدهنية (يمكن التعرف عليها باستعمال كلورال هيدرات) فضلا عن نواتجها السائلة عند تسخين المستحضر.

جدير بالذكر، أن التفرقة أو التمييز بين بذور الأنواع المختلفة التابعة لجنس *Myristica* عن طريق الفحص الميكروسكوبى ليس ممكنا نظرا لأنها متطابقة إلى حد كبير فى تركيبها التشريحي، وهذا بالتالى ينطبق على الفحص الميكروسكوبى للمسحوق.

على أية حال، يمكن التفرقة بسهولة بين جوز الطيب الطويل وجوز الطيب الحقيقى عن طريق الفحص باستخدام ميكروسكوب الفلورسنت.



شكل (٢٩) جوز الطيب

- A- ثمرة منزوعة الغلاف الحجرى (حجم طبيعى).
- B- ق.ع فى ثمرة كاملة.
- C- ق.ع يوضح: Pp: بريسبرم ابتدائى، SekP: بريسبرم ثانوى، end: إندوسبرم، rm: نسيج المحصات الإندوسبرمية، O: خلايا زيتية.
- D- بريسبرم ابتدائى (منظر سطحى).
- E- حبيبات نشا.

## غش مسحوق جوز الطيب:

من أساليب الغش الشائعة يمكن مراقبة دقيق البقوليات ودقيق الغلال ومسحوق قصرة بذرة الكاكاو والتفل المتبقى من بذور الكتان بعد إستخلاص الزيت. وهذه جميعها يسهل التعرف عليها من خلال التأكد من صفاتها التشرّحية المميزة.

من المخاطر التي تواجه مسحوق بذور جوز الطيب المتداولة حالياً في الأسواق إستعمال ما يسمى منتجات BWP أى

broken-wormy-petty منخفضة القيمة والتي يقتصر إستعمالها فقط على إستخلاص زبد جوز الطيب.

## المحتويات:

تحتوى بذور جوز الطيب الحقيقى على زيت طيار تصل نسبته إلى ١٦% ويتركب من تربينات (P-cymene, Lominene, Camphene,  $\alpha$ -pinene) وكحولات (linalool, geraniol, myristicine (methoxy safrol), terpineol, borneol). تعتبر مادة (methoxy safrol) myristicine المسؤولة بصفة رئيسية عن التأثير السام الناتج عن تناول كميات كبيرة من جوز الطيب، والذي تتلخص أعراضه فى قىّ أبيض اللون وصداع واختلال التوازن، واحتباس الصوت، وهى الأعراض التى تم وصفها قرب نهاية القرن الماضى عندما كان جوز الطيب يستعمل آنذاك أيضا كوسيلة للإجهاض. فضلا عما تقدم، أمكن أيضا الاستدلال على وجود المكونات التالية فى الزيت الطيار: Isoeugenol, eugenol, elemicin, safrol.

تحتوى بذور جوز الطيب على زيت ثابت يتراوح بين ٣٠-٤٠% فى صورة زبد أو بلسم ويتركب بصفة رئيسية من myristin وهو عبارة

عن جلسريد ثلاثى لحامض الميرستين triglyceride myristinic acid. علاوة على هذا، تحتوى البذور على حوالى ٣٠% نشا وكذلك سكر وبكتينات ومواد ملونة وصابونين وإنزيم ليبيز.

جوز الطيب الطويل يتميز برائحة عطرية أضعف كثيرا. تحتوى بذوره على زيت طيار تتراوح نسبته بين ٢,٨ - ٣,٢% فقط، كما وجدت فى أبحاث أخرى ١,٦% فقط. من جهة أخرى، وجد فى أبحاث أخرى أن نسبة الزيت الطيار تبلغ ٦,٥% فى البذرة، ٥% فى المسحوق. يتميز الزيت الطيار لجوز الطيب الطويل مقارنة بنظيره فى جوز الطيب الحقيقى بمحتواه العالى من safrol ولذلك يكتسب رائحة عطرية أقل نقاءا ومذاقا لاذعا نوعا ما.

أما جوز الطيب *Bombay nutmeg* فإن بذوره لا تحتوى على زيت طيار وينظر إليه كوسيلة غش.

### Mace

يستخدم اصطلاح mace خطأ للدلالة على زهرة جوز الطيب، غير أنه يعبر عن الغلاف المجفف aril لبذرة جوز الطيب *Myristica fragrans* Houtt. (شكل ٣١).

يتركب التابل المتداول تجاريا من جوز الطيب الحقيقى من غلاف البذرة المجفف aril، المنضغط المسطح، الذى يبلغ طوله حوالى ٣٠مم. يتميز بلون يتراوح بين الأصفر إلى الأحمر المصفر أو الأصفر البنى، ذو طبيعة خشنة صلبة. هذا الغلاف المجفف يتجزأ فوق قاعدته الفنجانية إلى عدد من فصوص يصل سمك كل منها إلى حوالى ١مم. يتميز هذا الغلاف



برائحة وطعم جوز الطيب غير أنه يكون أكثر اعتدالا ونوعا ما أكثر جودة.

يستعمل غلاف بذرة جوز الطيب كتابل لمنتجات اللحوم وحساء اللحم ومنتجات الحلوى. فضلا عن هذا، فإنه يعتبر من مكونات مخابيط التوابل المستعملة في أعياد الميلاد.

### أنواع أخرى من mace

- غلاف البذرة المجفف لجوز الطيب الطويل *Myristica argentea* Warb. يكون أطول إذ يصل طوله إلى ٠.٥ سم، لونه بني محمر ويتميز بأربعة فصوص عريضة فقط. يمكن التفرقة بينه وبين نظيره في جوز الطيب الحقيقي من خلال محتواه المنخفض من زيت طيار يتميز برائحة وطعم تعزى بصفة رئيسية لما يحتويه من سافرول Safrol.



شكل (٣٠): جوز الطيب

حببيات نشا

غلاف البذرة المجفف لجوز طيب بومباي *Myristica malabarica* Lam. الذى يفتقر تماما إلى الرائحة العطرية، ولذلك يعتبر عديم القيمة كتابل ويتميز بطعم رائتجى. الغلاف المجفف بنى مصفر إلى بنى محمر، أطول من نظيره فى جوز الطيب الحقيقى *Myristica fragrans* Houtt. يتجزأ إلى عدد وافر من أشرطة ضيقة جدا تتحد معا لدى القمة فى صورة حزمة.

#### الصفات التشريحية:

تتركب بشرة الغلاف aril فى كل من جوز الطيب الحقيقى والطويل، كما تبدو فى المنظر السطحى، من خلايا ذات جدر جامدة مستدقة عند الأطراف وممتدة فى الإتجاه الطولى، يصل طولها إلى حوالى ٦٥٠ ميكرون ويتراوح عرضها بين ٢٠-٤٠ ميكرون. توجد خلايا تحت بشرة hypodermis هنا وهناك تشابه خلايا البشرة فى شكلها وتنظيمها. الحيز الداخلى للغلاف بأكمله يتركب من خلايا بارنكيمي رقيقة الجدر، مستديرة متعددة الأسطح، يتوزع خلالها حزم وعائية رقيقة مبعثرة. تحتوى الخلايا البارنكيمي إلى جانب الزيت الثابت على أعداد وفيرة من حبيبات كربوهيدراتية عبارة عن أميلو ديكسترين، متباينة الأشكال غالباً، أو تكون مستديرة إلى عصوية الشكل، يصل حجم كل منها إلى ١٠ ميكرون. تكتسب هذه الحبيبات لونا يتراوح بين البنى المحمر والأحمر الداكن عند معاملتها بمحلول يود مائى أو محلول يوديد البوتاسيوم. يحتوى هذا النسيج البارنكىمى أيضا على أعداد وفيرة من خلايا زيتية مستديرة الشكل، يتراوح حجمها بين ٦٥ - ٩٥ ميكرون، ذات غطاء محبب (خشن)، ومحتويات زيتية فى صورة قطرات من زيت طيار، صفراء فاتحة اللون.

جدير بالذكر، أنه في حالة فحص محتويات هذا الغلاف من الزيت الطيار، فإنه يفضل إستخلاص المحتوى الدهنى بواسطة الإثير نظرا لمحتواه العالى من الزيت الثابت.

#### المكونات التشخيصية لمسحوق الغلاف aril

مسحوق الغلاف الخارجى بجوز الطيب الحقيقى *Myristica fragrans* يكون ذا لون يتراوح بين البرتقالى المصفر إلى الأبيض المحمر. لا يحتوى على نشأ، ويتركب بصفة رئيسية مما يأتى:

١-قطع متكسرة من الخلايا البارنكيميّة الغنية فى محتواها من الدهن وحبيبات أميلوديكتريين فضلا عما تحتويه من خلايا زيتية يكاد لونها لا يتغير عند إضافة محلول قلوئى (الصودا).

٢-أجزاء نسيجية من البشرة تبدو فى المنظر السطحى مصحوبة بخلايا ممتدة طوليا، ليفية الشكل.

٣-حبيبات أميلوديكتريين حرة، تكتسب لونا أحمرًا عند معاملتها بمحلول يوديد البوتاسيوم.

٤-قطع متكسرة ومبعثرة من أوعية حلزونية التغليف.

#### غش مسحوق الغلاف

أحيانا يضاف مسحوق الإندوسبرم الخاص ببذرة جوز الطيب إلى مسحوق الغلاف. وكثيرا ما يستخدم مسحوق غلاف جوز طيب بومباى عديم الرائحة العطرية لغش مسحوق الغلاف من الأنواع الأخرى لجوز الطيب. من السهل التعرف فى هذه الحالة على مكونات جوز طيب بومباى فى المسحوق من خلال الإستدلال على أعداد وفيرة من خلايا الزيت كبيرة

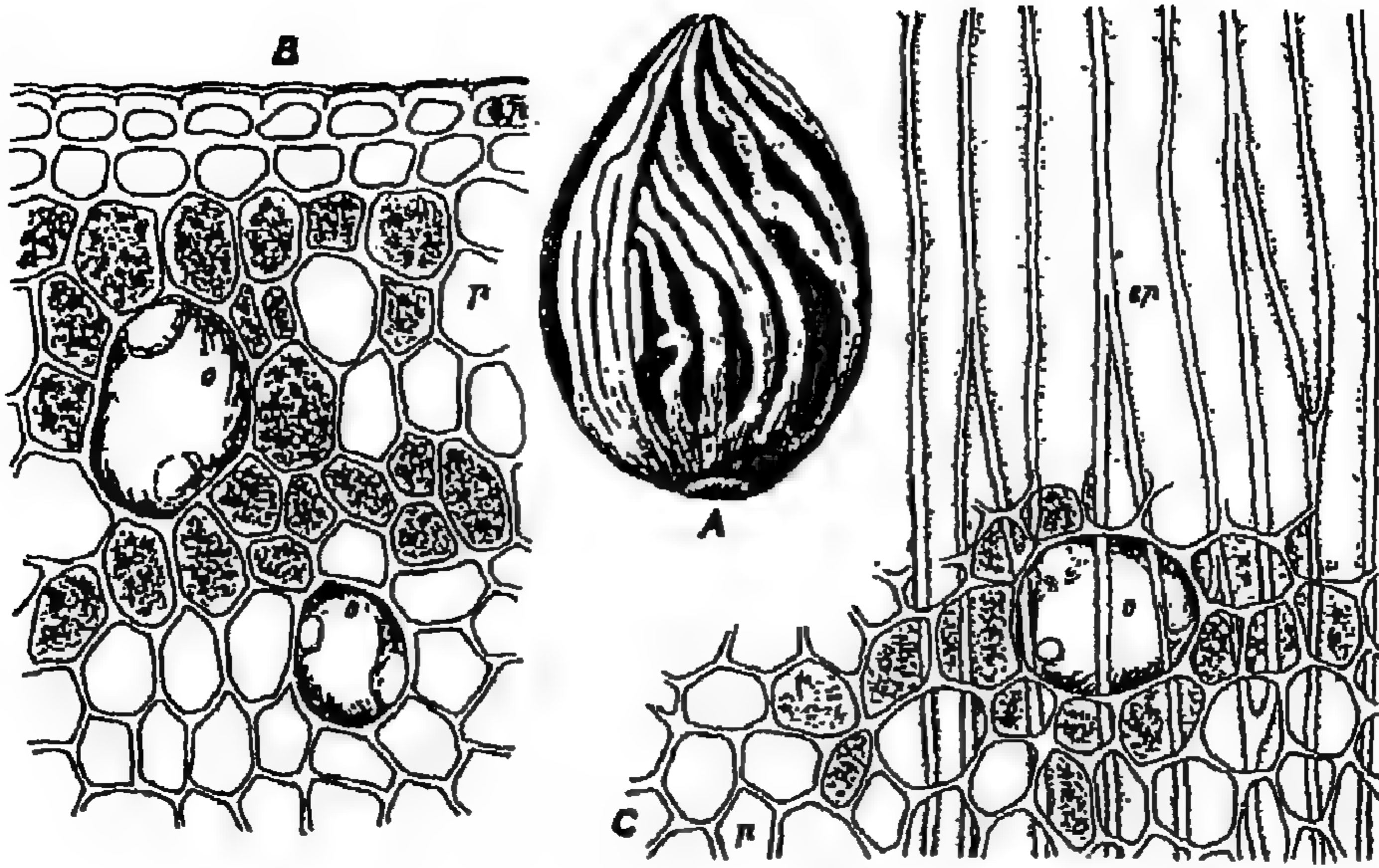
الحجم نوعا ما (٩٠ - ١١٠ ميكرون وبحد أقصى ١٢٠ ميكرون)، حيث تكون هذه الخلايا الزيتية ممثلة بكتل راتجية صفراء إلى جمراء برتقالية اللون، تكتسب لونا أحمر دمويا عند معاملتها بالقلويات.

علاوة على هذا، تبدو خلايا البشرة في المنظر السطحي ضيقة نوعا ما (حوالي ١٥ - ٣١ ميكرون فقط) مقارنة بنظيرتها في جوز الطيب الحقيقي. تظهر هذه الخلايا في القطاع العرضي إرتفاعا ملحوظا وشكلا خلويا ضيقا.

في حالة إضافة أى مكونات أخرى لوسائل غش مثل الكركم أو دقيق الغلال فإنه من السهولة بمكان التعرف عليها من خلال محتواها النشوى، وبقايا استخلاص الزيت الثابت، فضلا عن القطع النسيجية المتكسرة الأخرى التى يسهل ملاحظتها.

جدير بالذكر، أن إمكانية التعرف على وجود مسحوق غلاف جوز الطيب الطويل ضمن مسحوق غلاف جوز الطيب الحقيقي لا يمكن التوصل إليها إلا من خلال التحليل الكيماوى فقط.





شكل (٣١): الغلاف المجفف لبذرة جوز الطيب الحقيقي

- A- البذرة محاطة بغلافها المجفف.
- B- ق.ع فى غلاف بذرة جوز الطيب الحقيقى (ep: بشرة وتحت بشرة، P: بارنكيمة، O: خلايا زيتية)
- C- منظر سطحى لكل من البشرة والبارنكيمة (ep: بشرة، p: بارنكيمة، O: خلايا زيتية)

#### المحتويات:

محتوى الزيت الطيار الذى يتطابق فى تركيبه الكيماوى مع نظيره المستخلص من الإندوسبرم يتراوح فى حالة جوز الطيب الحقيقى بين ٤-١٢% وفى حالة جوز الطيب الطويل يبلغ حوالى ٧%.

مسحوق الغلاف aril خالى من النشا، ويبلغ محتواه من أميلو ديكسترين ٣٠% يكتسب لونا أحمر عند معاملته بمحلول اليود. فضلا عن هذا، يحتوى مسحوق الغلاف على حوالى ٢٠% زيت ثابت وأيضا سكر وبكتين.

## الحلبة Fenugreek

يُحصل على بذور الحلبة من نبات الحلبة

*Trigonella foenum-graecum* L. التابع للعائلة الفراشية *Fabaceae*. يرجع موطنه الأصلي إلى جنوب غرب آسيا. يُعتبر تحت النوع *Gams ssp. 'cult'* (Alef.) من أقدم النباتات التي عرفها المصريون القدماء، حيث يزرع منذ أمد بعيد في مناطق حوض البحر المتوسط حتى الهند والصين فضلا عن شمال أفريقيا. يُعتبر هذا النبات من ثباتات التوابل التي يستعملها سكان جنوب غرب آسيا ومنطقة الشرق الأوسط، حيث يضاف إلى الخبز في كل من مصر وأثيوبيا. حاليا، تُعتبر الهند وجنوب فرنسا ولبنان ومصر والأرجنتين مناطق التصدير الرئيسية لبذور الحلبة.

يتم تداول بذور الحلبة تجاريا في صورة بذور كاملة أو مسحوق محبب، حيث يتميز برائحة عطرية مميزة حادة، تكون إلى حد ما غير مقبولة. ونظرا لرائحتها النفاذة، فإنها لا تستعمل منفردة كتابل بل تمثل أحد المكونات الروتينية لمسحوق الكاري وكذلك مخاليط التوابل الأخرى التي تتسم بمذاق حاد. في العصر الحالي، أخذت الحلبة وضعا أكثر أهمية في أوروبا بين التوابل الأخرى.

### الصفات المورفولوجية:

الحلبة نبات حولي عشبي ذو أزهار تكون غالبا صفراء فاتحة اللون، الثمرة قرن، ضيقة، غالبا ما تكون منبعجة، يتراوح طولها بين ٦-٦

١١ اسم، تتميز بنتوء يتراوح طوله بين ١-٢,٥ سم تحتوى كل ثمرة على عدد من البذور يتراوح بين ١٠-٢٠ بذرة.

البذرة ذات لون يتراوح بين البنى الفاتح إلى البنى المصفر، يتراوح طولها بين ٢-٤ مم وعرضها ٢ مم، تصبح جافة وصلبة جدا وتأخذ شكل المعين حيث يوجد أخدود يفصل بين الجذير والأوراق الفلقية. تتتركب البذرة من قصرة وإندوسبرم مخاطى المحتوى على درجة عالية من التطور يغلف كلا من فلقتي الجنين كبيرة الحجم والجذير الطويل الذى يوجد ملاصقا لهما من الجانب.

#### الصفات التشريحية (شكل ٣٢):

تظهر قصرة البذرة فى القطاع العرضى ذات بشرة تتتركب من طبقة خلايا كولنكيمية عمادية، غير متمائلة الإرتفاعات نوعا ما، ورقية الشكل، تمتد فى الإتجاه القطرى، مغلظة الجدر، يتراوح إرتفاعها بين ٦٠-٧٥ ميكرون وعرضها بين ٨-٢٠ ميكرون. يزداد إتساع تجويف الخلية العمادية بشكل واضح تجاه الداخل، بينما يزداد تغلظ جدرها جهة الخارج. تغطى الجدر الخارجية لخلايا البشرة بطبقة أدمة مكونة طبقة مخاطية تتداخل فيها النهايات المستدقة للخلايا العمادية. يوجد أسفل قمم الخلايا العمادية خط بارز يسمى خط النور light line يمتد عرضيا حيث يتراوح إتساعه بين ٣-٦ ميكرون. فضلا عن هذا، تعتبر طبقة تحت البشرة hypodermis أو ما يسمى بالطبقة الحاملة carrier layer من الصفات المميزة لبذرة الحلبة، حيث يتراوح إرتفاع خلاياها بين ١٥-٢٠ ميكرون فقط، تتلامس مع بعضها البعض عند قواعدها المستعرضة حلقيه الشكل، وتستدق تجاه الخارج متخذة شكلا مخروطيا حيث تبدو الجدر

القطرية المغلظة مصفوفة الشكل. يقع أسفل هذه الطبقة عدة طبقات من خلايا بارنكيمي رقيقة الجدر.

يغلف الإندوسبرم المخاطي من الخارج طبقة أليرون ذات خلايا صفراء اللون عديمة الفجوات، جدرها جامدة متباينة السمك. تحتوى خلايا هذه الطبقة على زيت ثابت وحببيات أليرون. خلايا الإندوسبرم كبيرة الحجم ذات محتويات مخاطية تنتفخ بصورة حادة فى إتجاه قطرى عند وضعها فى الماء، فى حين نظل الجدر الابتدائية الرقيقة فقط واضحة للعيان. يظهر إنتفاخ خلايا الإندوسبرم بدرجة أكبر عند المعاملة بمحلول كلورال هيدرات. وفى حالة إضافة الجليسرين بصورة تدريجية تصبح الجدر الثانوية سميكة الطبقات التى تتركب من صفائح مخاطية، واضحة ومميزة.

تحتوى خلايا الجنين صغيرة الحجم على دهن وحببيات أليرون ذات أجسام بلورية من البروتين فضلا عن حببيات نشا صغيرة الحجم نوعا ما. تتميز الأوراق الفلقية على سطحها العلوى وأسفل البشرة ذات الخلايا صغيرة الحجم بوجود ثلاثة صفوف من خلايا عمادية ضيقة تمتد فى الإتجاه القطرى. يمتد خلال الجنين حزم وعائية.

#### المكونات التشخيصية لمسحوق بذرة الحلبة:

يتم غش مسحوق الحلبة ذى اللون الصفرة الفاتح، خلال رائحته المميزة، بكميات قليلة جدا. فى مخاليط التوابل، ونتيجة لهذه الكمية الضئيلة، وبالرغم من العلامات البارزة لنوعية الحلبة المجروشة (المحببة) فإنه ليس من السهل دائما ملاحظة الغش فى هذه الحالة وعموما يمكن التعرف على المسحوق من خلال ما يأتى:

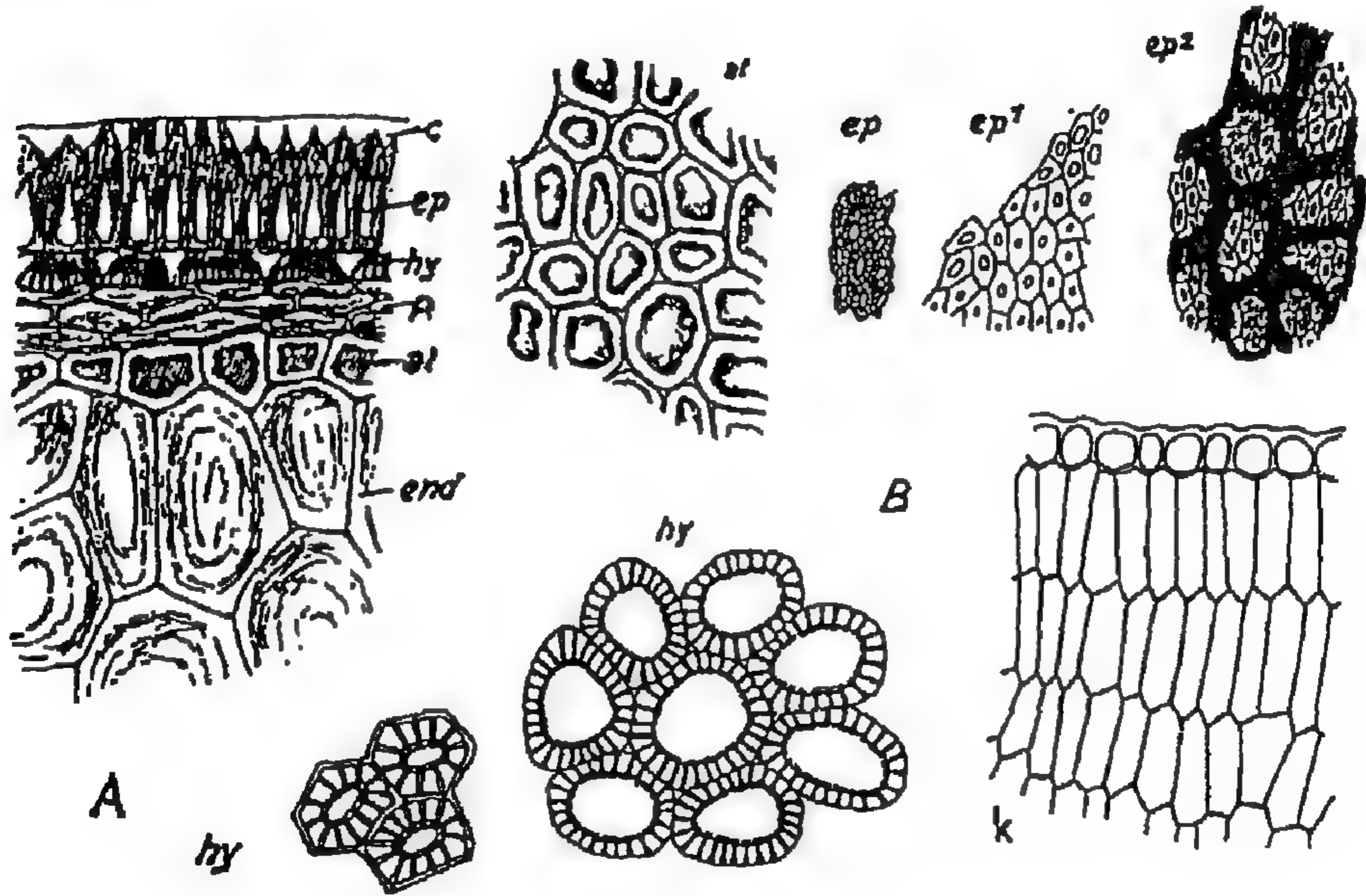
١- طبقة الخلايا العمادية المميزة والتى تبدو فى المنظر الرأسى على صورة أجزاء متكسرة حبيبية القوام، وعند النظر إليها من أعلى فإنه



يمكن التعرف عليها أحيانا كما لو كانت شبكة ظليلة. تبدو هذه الطبقة مميزة على وجه الخصوص من خلال منظر جانبي أو فى الحالة المائلة لتغلظ الجدر فى إتجاه قمم الخلايا.

٢- أجزاء طبقة الأليرون صفراء اللون ذات الجدر الخلوية المظلمة والمميزة. كما توجد أيضا خلايا تحت البشرة hypodermis المصفوفة والتي نادرا ما تظهر منعزلة أو منفردة.

٣- من المؤلف وجود الأوراق الفلقية ونسيجها العمادى ذى الثلاث طبقات.



شكل (٣٢) الحلبة

A- ق.ع ( c : طبقة الأدمة المخاطية، ep : الطبقة العمادية، hy : هيبودرمس،

p : بارنكيمة، al : طبقة الأليرون، end، إندوسبرم مخاطى).

B- al : طبقة الأليرون، ep2، ep1، ep : خلايا عمادية، hy : هيبودرمس (منظر

علوى من ارتفاعات مختلفة). K : ق.ع فى الأوراق الفلقية.

## غش مسحوق بذرة الحلبة:

يحدث أحيانا خلط مسحوق الحلبة مع فاصوليا وأنواع بقولية أخرى، غير أنه من السهل إثبات وجود مثل هذه المخاليط الغريبة من خلال فحص حبيبات النشا المميزة لكل نوع من أنواع البقوليات.

## المحتويات:

تعزى الرائحة المميزة لبذور الحلبة إلى وجود كمية قليلة من الزيت الطيار تبلغ نسبتها ٠,١٤%. المكون الرئيسي للبذور عبارة عن مخاط mannogalactane تبلغ نسبته حوالي ٣٠% وزيت ثابت تتراوح نسبته بين ٦-١٠% وحوالي ٢٧% بروتين. فضلا عن هذا، تحتوي البذور على trigonelline (٠,١ - ٠,٤%)،

steroid saponine, methylbetain, nicotinic acid مثل diosgenine الذي تتراوح نسبته بين ٠,١ - ٠,٢%، ومواد مرة وجليكوسيد الفلافون falvone glycoside.

## الحبهان Cardamom

نبات الحبهان *Elettaria cardamomum* (L.) White et Maton ينتمي إلى العائلة الزنجبارية *Zingiberaceae* وهو عشب معمر ذو سيقان أرضية ريزومية، يرجع موطنه الأصلي إلى الغابات الجبلية الإستوائية جنوب الهند وسريلانكا، تتركز مناطق إنتاجه الرئيسية جنوب الهند (مقاطعات كيرالا وميزور ومدراس) حيث يمثل إنتاج هذه المناطق ٨٠% من الإنتاج العالمي، فضلا عن هذا، يتم تصدير الحبهان من كل من

سيلان وتنزانيا ومالاوى وكمبوديا. فى العصر الحديث، أصبحت جواتيمالا تمثل أيضا أهمية كبيرة فى هذا المجال.

يتم تداول الحبهان تجاريا غالبا فى صورة ثمار كاملة، إذ أن البذور التى تعزى إليها القيمة التابلية للحبهان، تظل حتى وقت إستخدامها داخل ثمارها العلبة.

يوجد صنفان رئيسيان من الحبهان يتم تداولهما فى الأسواق ويمكن التمييز بينهما:-

١- *Malabar cardamom* ويزرع بصفة رئيسية فى مقاطعات mysore, coorg فضلا عن جزيرة سيلان.

٢- *Mysore cardamom* ويتميز بثمار أكبر حجما نوعا ما، مستديرة الشكل ذات بذور تكون أكبر حجما نوعا ما. يزرع هذا الصنف إلى جانب مقاطعة mysore فى مقاطعات travancore-cochin, madras.

حاليا، توجد عدة طرق لإعداد الحبهان تجاريا أهمها ما يلى:-

أ- الطريقة الخضراء green وفيها تجفف الثمار صناعيا بوضعها فى غرف ساخنة لمدة تتراوح بين ١٨ - ٢٠ ساعة.

ب- التجفيف الشمسى sundried poods وفيها تجفف الثمار فى الشمس لمدة تتراوح بين ٣-٤ أيام.

ج- التقشير decorticated وفيها تحرر البذور عن طريق إزالة الغلاف الثمرى.

د- التبييض bleached وهى طريقة كيميائية غير أنها تراجعت بوضوح فى السنوات الأخيرة.

يعتبر الحبهان واحدا من أجود وأغلى التوابل، البذور ذات رائحة عطرية مميزة وتتميز بمذاق حلو، تأبلى قوى وحريف. تصلح البذور كتابل للمعجنات والمأكولات وبالدرجة الأولى معجنات أعياد الميلاد (فطائر بالفل)، كما تستعمل كتابل مع سلاطة الفواكه وبعض المشروبات، كما توجد أيضا ضمن مخاليط التوابل التى تستعمل مع منتجات اللحوم، إذ تعتبر محتويات بذور الحبهان مكونا مؤثرا وفعالا فى حالة لانشون الكبد، كما أنها تمثل مكونا أساسيا لمسحوق الكارى.

فى السويد يعتبر مسحوق الحبهان مرغوبا جدا حيث يستخدم على نطاق واسع، كما يستخدم فى النرويج أيضا كتابل لمنتجات اللحوم. فى الدول العربية، يعتبر الحبهان من التوابل المفضلة على نحو خاص، إذ يضاف فى السعودية إلى مشروب القهوة التى تسمى قهوة الحبهان حيث يمثل إعدادها وتقديمها للضيوف فى المناسبات رمزا للضيافة العربية. فى هذه الحالة، يكون مشروب القهوة ذا رائحة عطرية قوية ويكتسب مذاقا خاصا نتيجة الرائحة العطرية القوية للحبهان.

الصفات المورفولوجية (شكل ٣٣):

تحصد ثمار الحبهان قبيل النضج بوقت قصير وهى لا تزال خضراء ثم تجفف، الثمار صغيرة الحجم، يتراوح لونها بين المخضر إلى الرمادى البنى. فى حالة التبييض تكون خضراء مصفرة، بيضاوية الشكل، ذات ثلاثة أضلع غير واضحة، يتراوح بين ١٠-٢٠مم ويصل عرضها إلى ٨مم.



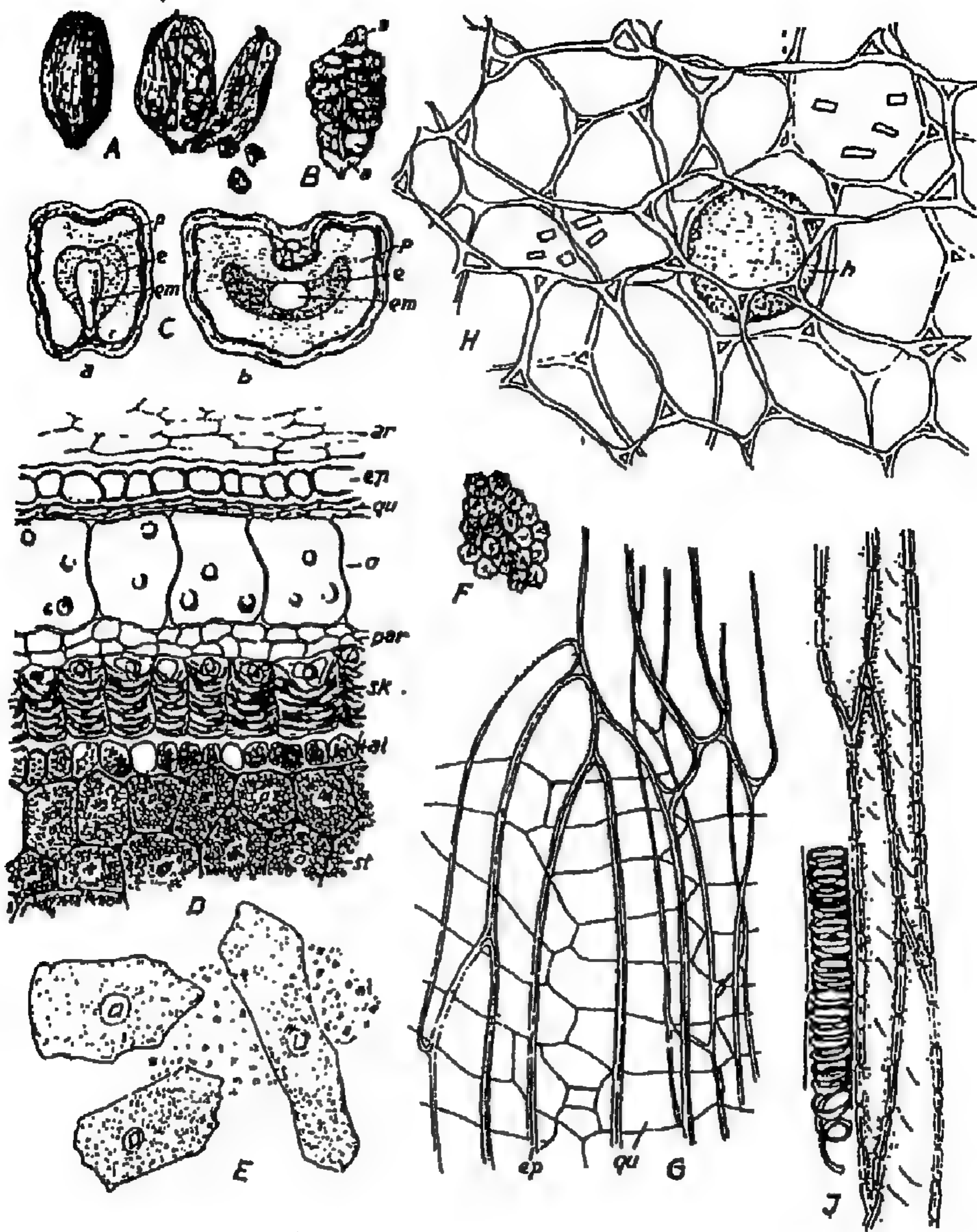
الثمرة علبة capsule ذات ثلاثة مساكن، يحتوى كل مسكن على ٤-٨ بذور تتلاصق مع بعضها البعض نتيجة إفراز لزج تفرزه البذور.

بذور الحبهان تتميز بلون يتراوح بين البنى الرمادى إلى البنى المحمر، يتم تداولها تجاريا أيضا تحت مسمى تقاوى الحبهان، يتراوح طول البذرة بين ٢-٤مم، سطحها مجعد ذو أركان غير منتظمة، يوجد على سطحها البطنى أخدود أو خط طولى يسمى الرافى raphe. تحسّط البذرة بغلاف جلدى سميك يسمى aril.

تعتبر البذور المكون الوحيد فى الثمرة الذى يتميز بتأثير عطرى، نظرا لأن الغلاف الثمرى لا يحتوى تقريبا على زيت طيار أو نسبة محدودة جدا منه.

#### الصفات التشريحية (شكل ٣٣):

يبلغ سمك الغلاف الثمرى حوالى ١مم، يبدو فى المنظر السطحى مميزا ببشرة ذات خلايا مستديرة إلى متعددة الأضلع، تضم فيما بينها شعيرات (حراشيف). يلى البشرة إلى الداخل نسيج بارنكىمى خلاياه كبيرة الحجم، عديمة اللون، تحتوى على هواء، وبلورات صغيرة منشورية الشكل من أكسالات الكالسيوم. يضم هذا النسيج البارنكىمى أيضا خلايا راتجية صغيرة ذات محتويات صفراء أو بنية حمراء اللون.



شكل (٣٣): حبهان مالابار

- A- ثمرة (حجم طبيعي).
- B- بذور محاطة بأغلفتها.
- C- a قطاع طولى فى بذرة (P: برسيم، e: إندوسبرم، em: الجنين).
- D- ق. ع فى بذرة (ar: غلاف البذرة، ep: بشرة، qu: خلايا مستعرضة، O: طبقة الخلايا الزيتية، par: بارنكيمة، SK: طبقة إسكريدات، al: طبقة أليرون، st: برسيم نشوى).
- E- خلايا نشوية وحبيبات نشا البرسيم.
- F- منظر علوى لطبقة الإسكريدات.
- G- منظر علوى لقصرة البذرة (ep: البشرة، qu: طبقة الخلايا المستعرضة).
- H- الغلاف النوى: بارنكيمة وخلية انتجية (h).
- I- ق. ط فى الغلاف النوى بوضوح وعاءا حلزوني التغليظ وآلياف.

يخترق الغلاف الثمري حزم وعائية ذات أوعية حلزونية التغليظ يبلغ إتساعها حوالى ٦٠ ميكرون وتكون مصحوبة بألياف ملجننة، جدرها ضعيفة التغليظ ذات نقر مائلة الوضع.

يتركب الغلاف الجلدى السميكة aril عديم اللون من عدد قليل من خلايا شديدة الإنضغاط. فى المنظر السطحى يمكن غالبا التعرف على الطبقة الداخلية فقط، إذ تتركب من خلايا ممتدة طوليا ذات جدر رقيقة، تحتوى على بقايا بروتوبلازمية، وأحيانا أيضا قطرات زيتية.

تتركب البذرة من قصرة ونسيج مغذى على درجة عالية من التطور يتمثل فى بريسبرم خارجى كبير الحجم، وإندوسبرم مركزى يحيط بالجنين صغير الحجم.

قصرة البذرة ذات بشرة خلاياها صغيرة الحجم، جدرها الخارجية جامدة. يمكن التعرف عليها فى المنظر السطحى من خلال، جدرها الممتدة التى يتراوح سمكها بين ٣-٤ ميكرون، تتطور بشكل ليفى، ويتراوح عرضها بين ١٥ - ٣٠ ميكرون. يجاور البشرة عدة طبقات من خلايا قائمة الزوايا، مستعرضة تبدو فى القطاع العرضى ضيقة، بنية اللون، رقيقة، يليها طبقة زيتية غالقة تتركب من خلايا كبيرة الحجم، جدرها رقيقة، مربعة الشكل أو ذات زوايا قائمة تقريبا، تحتوى على قطرات عديمة اللون من الزيت الطيار. أسفل هذه الطبقة توجد بارنكيمي ذات خلايا صغيرة الحجم، رقيقة الجدر. تنتهى قصرة البذرة من الداخل بطبقة إسكلرنكيمية تعتبر من السمات التشخيصية لبذرة الحبهان على وجه الخصوص، هذه الطبقة الإسكلرنكيمية تعتبر من السمات التشخيصية لبذرة الحبهان على وجه الخصوص، هذه الطبقة الإسكلرنكيمية تكون ذات لون بنى محمر، تترتب فى صورة إسكلريدات عمادية الشكل

macrosclereids يبلغ إرتفاعها حوالى ٢٥ ميكرون، وتكون مغلظة الجدر على امتداد الفجوة الداخلية صغيرة الحجم التى ترقد على الجانب العلوى للخلية. تحتوى هذه الفجوة الخلوية على جسم صغير من السليكا. تبدو الإسكريدات فى المنظر الرأسى متعددة الأضلع وصغيرة، يتراوح عرضها بين ٨ - ٢٠ ميكرون فقط، يمكن التعرف عليها عند النظر إليها من أعلى وهى فى محلول كلورال هيدرات حيث يظهر الجزء العريض من تجويف الإسكريدة محتويا على جسيمات السليكا.

البريسبرم عبارة عن نسيج بارنكىمى ذى خلايا كبيرة الحجم رقيقة الجدر تكون ممثلة بالنشا. حبيبات النشا صغيرة الحجم جدا (٢-٤ ميكرون) تتلاصق معا فى كتل غالبا ما تستخرج من الخلايا وهى على نفس الوضع، وبالتالى فإن شكل الخلية يشير إلى نموات وتراكيب حبيبية دقيقة تتناسب مع وجود هذه الكتل النشوية. فى مركز هذه الخلايا يمكن التعرف على وجود عدد من بلورات أكسالات الكالسيوم يتراوح يتراوح بين واحدة إلى ثلاث بلورات صغيرة الحجم لكل خلية وذلك فى حالة الفحص فى الضوء المستقطب أو محلول كلورال هيدرات. الإندوسبرم صغير الحجم يحتوى بالمثل، كما هو الحال فى الجنين، على زيت ثابت وحبيبات أليرون إلا أنه خالى من النشا.

#### الصفات التشخيصية لمسحوق الحبهان:

نظرا لأن الغلاف الثمرى يكون خاليا تقريبا من أى مصدر عطرى فإن مسحوق الحبهان cardamom ground يتم إستخلاصه من البذور فقط. المسحوق ذو لون يتراوح بين الرمادى المحمر والرمادى البنى ويتركب مما يأتى:-



١-كميات وافرة من قطع متكسرة من البريسبرم ذى الخلايا رقيقة الجدر وما تحتويه من حبيبات نشا توجد فى تجمعات متلاصقة (كرات نشا) تبدو مضلعة الشكل، أو توجد حبيبات نشا منفردة.

٢-أجزاء طبقة الإسكريدات ذات اللون البنى المحمر (كما تبدو فى المنظر الرأسى) ذات الإسكريدات متعددة الأسطح صغيرة الحجم وما تحتويه من جسيمات السليكا.

٣-أجزاء البشرة (كما تبدو بالمثل فى المنظر الرأسى) بخلاياها الليفية التى غالبا ما تكتسب لونا بنيا فاتحا نتيجة ارتباطها بالخلايا المستعرضة الضيقة.

جدير بالذكر، أنه فى حالة اختلاط الغلاف الثمرى مع مسحوق البذرة فإنه يمكن التعرف ظاهريا على الغلاف الثمرى من خلال لونه المصفر.

مثل هذه المنتجات يسمح فقط بتداولها فى التجارة فى حالة توفر قدر من المعرفة عنها.

وعموما فإن أجزاء الغلاف الثمرى تتميز بالصفات التالية:

١-وفرة من ألياف ملجننة، ذات تجويف واسع ونقر مائلة الوضع فضلا عن أوعية حلزونية التغليظ.

٢-البارنكيمة ذات الخلايا كبيرة الحجم، عديمة اللون، مصحوبة ببلىورات أكسالات الكالسيوم منشورية الشكل، صغيرة الحجم، وكذلك الخلايا الراتنجية صغيرة الحجم المنتشرة والتى غالبا ما تحتوى على تجمعات بنية اللون.

## غش مسحوق الحبهان:

يأتى مطحون الغلاف الثمرى فى مقدمة وسائل الغش التى تضاف إلى مسحوق بذور الحبهان، الأمر الذى يمكن التعرف عليه ظاهريا من خلال لونه الأكثر إصفرارا. فضلا عن هذا، يستخدم دقيق الغلال والبقوليات وكذلك مستخلص الزنجبيل كوسائل غش يمكن بسهولة الإستدلال على وجودها فى مسحوق بذرة الحبهان من خلال التعرف على حجم وتركيب حبيبات النشا لكل منها والتي تختلف تماما عن بعضها البعض.

## أنواع أخرى متداولة من الحبهان:

يصلح الحبهان الطويل أو السيلانى *Elettaria major* Smith كوسيلة غش فى مجال التجارة الأوروبية ويتميز بمذاق حاد حريف. هذا النوع عشب معمر ينمو برىا فى سيلان ويتميز بثمار علبة طويلة يتراوح طولها بين ٢٠-٤٠مم، وعرضها بين ٧-١٠مم، ذات لون بنى رمادى. كثيرا ما تكون مقوسة تقوسا خفيفا. يحتوى كل مسكن من مساكن الثمرة العلبة على حوالى ٢٠ بذرة. الاختلافات الميكروسكوبية بينها وبين نظيرتها فى الحبهان الحقيقى *Malabar cardamom* قليلة. يمكن على وجه الخصوص ملاحظة تركيب بشرة قصرة البذرة حيث تكون خلاياها فى الحبهان الطويل أضيق وجدرها أكثر صلابة بصفة أساسية.

ومن البدائل رخيصة الثمن للحبهان ما يعرف بالحبهان المزيف أو حبهان نيبال أو البنغال حيث يمثل اهمية محلية فقط فى جنوب شرق آسيا ويحصل عليه من أنواع مختلفة تابعة للجنس *Amomum* من العائلة الزنجبارية *Zingiberaceae* كما يلى:-

• حبهان البنغال *Amomum aromaticum* Roxb.

• حبهان سيام (الحبهان المستدير)

*Amomum compactum* Soland ex. Maton. ويتميز بطعم

كامفورى وينمو فى جزيرة جاوه.

• حبهان كمبوديا *Amomum krerranh* Pierre ex. Gagnep.

• الحبهان الهندى *Amomum subulatum* Roxb.

• حبهان Bastard *Amomum xanthioides* Wall.

أنواع أخرى تابعة لجنس *Aframomum* من العائلة الزنجبارية:

• حبهان مدغشقر

*Aframomum angustifolium* (Sonn.) K. Schum.

• حبهان الكامبيرون أو حبوب الجنة

*Aframomum melegueta* K. Schum

ويتم إنتاجه فى غرب إفريقيا حيث يستعمله الأهالى كنوع من الحلوى، كما يستعمله مدمنو الحشيش فى مناطق وسط الكونغو كمحسن للرائحة وكوسيلة منشطة لإفراز اللعاب، يتراوح محتواه من الزيت الطيار بين ٠,٧٦ - ٤% فضلا عن ٨% راتنجات وكذلك مواد ملونة (صبغات).

يعتبر كلا النوعين متماثلين إذ لا توجد بينهما أى اختلافات على الأقل من الوجهة التشريحية. من جهة أخرى، يوجد نوع آخر يسمى حبهان جوز الطيب *nutmeg cardamom* واسمه العلمى *Aframomum korarima* Pereira يرجع موطنه الأصلى إلى

الصومال حيث يستعمل هناك كتابل. يبلغ محتواه من الزيت الطيار حوالى ٢%، كما يحتوى على زيت ثابت ونشا وسكر.

#### محتويات الحبهان:

تحتوى ثمار الحبهان على زيت طيار يتراوح بين ٣,٥ - ٧%، يصل فى البذور إلى ٩%، أما الغلاف الثمرى بمفرده فإنه يحتوى على زيت طيار يتراوح بين ٠,٥ - ١%. تحتوى بذور الثمار الخضراء للحبهان على زيت طيار أعلى من نظيرتها فى الثمار المعاملة كيميائيا (تبييض).

يحتوى الزيت الطيار للحبهان على المكونات التالية:

$\alpha$ -terpinylacetate,  $\alpha$ -terpineole, 1,8-Cineole بالإضافة إلى borneole, sabinene, limonene. فضلا عما تقدم، تحتوى بذور الحبهان على نشا (٢٢-٤٠%)، وحوالى ٤% دهن.

جدير بالذكر، أن بذور ثمار الحبهان هى التى تصلح فقط كتوابل وهى التى تستخدم أيضا للأغراض الطبية فقط.

ينخفض محتوى بذور الحبهان من الزيت الطيار بصورة ملحوظة أثناء التخزين، ولذلك غالبا ما يتم تداول ثمار الحبهان تجاريا نظرا لأن غلاف الثمرة يحمى البذور من التدهور السريع فى محتواها من الزيت الطيار. من جهة أخرى، فإن تداول الحبهان تجاريا فى صورة ثمار كاملة يسهل التعرف على وسائل الغش بأنواع أخرى من الحبهان.



## ثالثا: توابل الأزهار Flower-spices

تتميز النباتات الزهرية بخاصية تكوين أعضاء تكاثرية تسمى الأزهار. تتركب الزهرة عادة من أوراق زهرية تترتب في محيطات الكأس والتويج والطلع والمتاع. تترتب هذه المحيطات على محور الزهرة (التخت receptacle) والذي يأخذ أشكالا مختلفة تبعا للنوع النباتي. قد يكون التخت قصيرا أو يأخذ شكلا أنبوبيا أو كأسيا وقد يوجد المبيض راقدا داخل تحت الزهرة الذي يكون مقعرا بوضوح في بعض الأحيان، أو ملتحما معه، كما هو الحال في أزهار العائلة الخيمية والقرنفل العطري (التوابل). ومن بين أعضاء الزهرة فإن الكرابل والسداة التي تتركب من خيط filament وملتك anther فضلا عما يتكون من حبوب لقاح، تمثل تراكيب تشخيصية من الوجهة التشريحية، لدرجة أن كلا من الخيط والملتك يمثل مكونا تشخيصيا هاما للتعرف على توابل الأزهار. هذا، وتباين حبوب اللقاح في أحجامها وأشكالها وتركيبها الدقيق، الأمر الذي يسمح غالبا بالتعرف على عائلات محددة وحتى أجناس بذاتها.

ومن العلامات المميزة أيضا تركيب جدر المتوك وبالتحديد طبقة تحت البشرة والتي تسمى الطبقة الليفية endothecium إذ تتسم هذه الجدر بنظام تغليظ مميز، حيث تتغلظ الجدر القطرية والمماسية الداخلية بينما تبقى الجدر المماسية الخارجية بدون تغليظ. تلعب هذه الطبقة دورا هاما في انفتاح الملتك فضلا عن دورها في تدعيم وتقوية جدار الملتك.

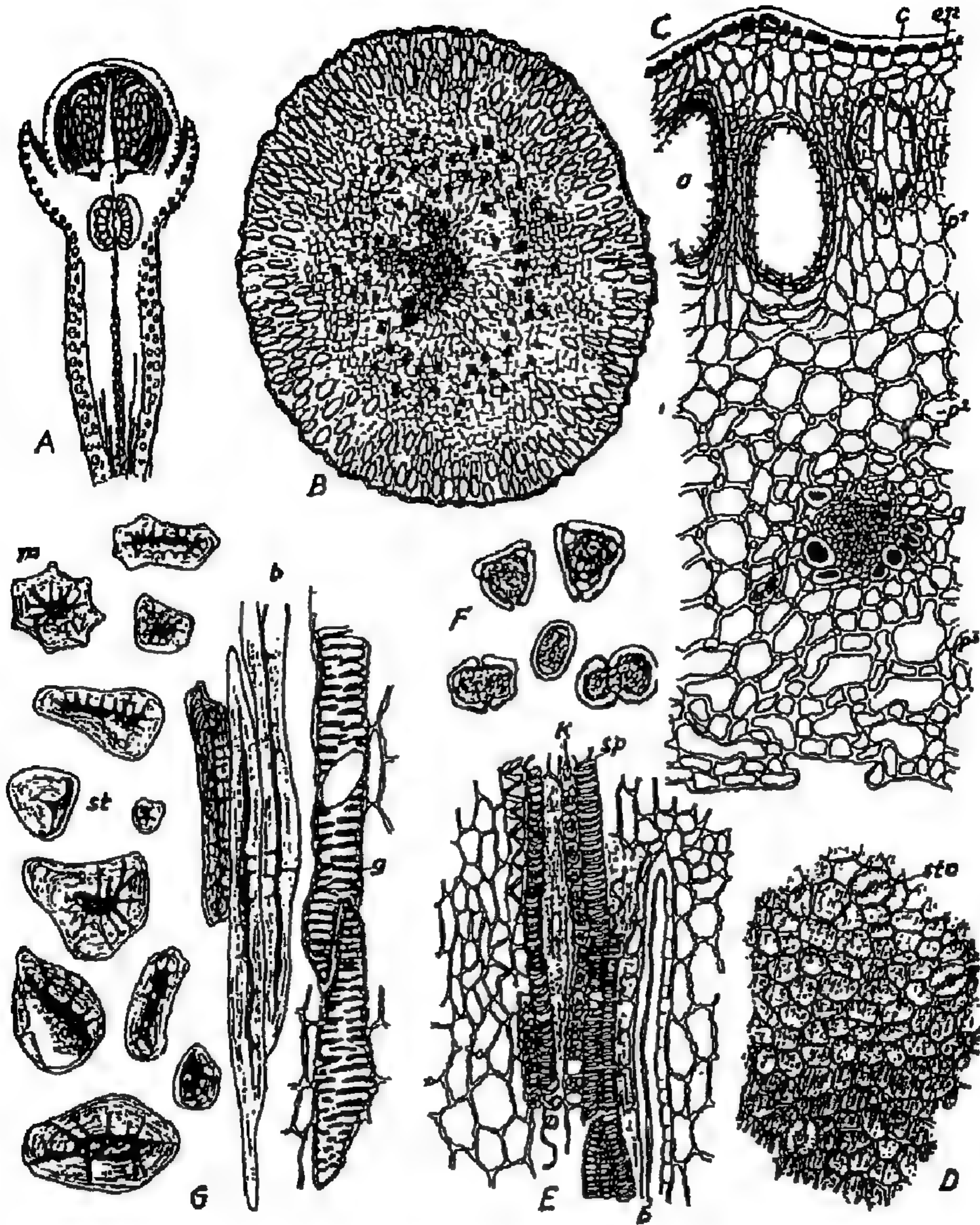
من السهل أيضا التعرف على أجزاء البتلات التي غالبا ما تكون رقيقة جدا وعادة ما تغطي خلايا بشرتها بطبقة أدمة أو تبرز هذه الخلايا في صورة حلمات.

ونظرا لأن الأزهار محدودة الكمية وتبقى لفترة قصيرة على النبات فإنه غالبا ما تخلص أوراقها الزهرية من المواد المخزونة.

ومن الغريب القول أن أزهارا قليلة فقط هي التي تستعمل كتوابل وبالتحديد وهي لا تزال في مرحلة البراعم الزهرية مثل القرنفل التوابلي والكبر، أو حتى كما هو الحال في نبات الزعفران حيث تستخدم قمم الأقلام والمياسم فقط نتيجة لما تحتويه من مكونات خاصة.

القرنفل العطري Cloves (شكل ٣٤):

تابل القرنفل عبارة عن البراعم الزهرية كاملة التطور التي لم تفتح بعد والتي يحصل عليها من شجرة قرنفل التوابل *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. et Perry.



شكل (٣٤): القرنفل العطري (قرنفل التوابل)

- A ق. ط. نى البرعم الزهرى.
- B ق. ع. فى محيط تحت الكأس.
- C ق. ع. فى تحت الكأس ( C: الأدمة، ep: للبشرة، P1، P2، P3: الأنسجة الثلاثة البارنشيمية التى تتداخل فى بعضها البعض، O: غدد زيتية، g: حزمة وعائية.
- D تحت كأس (منظر علوى): البشرة والثغور (Sto).
- E ق. ط. فى حزمة وعائية (SP: قصيبات حلزونية للتغليظ، K: ألياف بلورية، b: ألياف لحائية متسعة الفجوة.
- F حبوب لقاح فى منظر جانبي وطرفى.
- G المكونات النسيجية لأعناق لقرنفل (st: خلايا حجرية من القشرة الخارجية، m: خلايا حجرية نجمية الشكل من النخاع، g: أوعية ذات تغليظ منقر، b: ألياف لحائية، وخليّة حجرية عسوية الشكل.

وهى شجرة يصل إرتفاعها إلى ٢٠ متر، تنتمى إلى العائلة الآسية Myrtaceae. يرجع موطنها الأصلى إلى مجموعة جزر التوابل شرق إندونيسيا (ملكا) خاصة جزيرة Matchian. يزرع حاليا فى مناطق مختلفة يأتى فى مقدمتها جزيرة زنبار وذلك منذ عام ١٩٣٠ وكذلك بمبا Pemba. فضلا عن هذا، تزرع أشجار القرنفل فى جزر مدغشقر وكذلك المستعمرات الفرنسية فى المحيط الهندى وموريشيوس والفلبين وإندونيسيا علاوة على بعض جزر الهند الغربية وجوايانا.

ومن أهم الأصناف التجارية ما يلى:

١- قرنفل ملكا، ذو اللون البنى الفاتح. يعتبر أفضل الأصناف نظرا لحجمه ومحتواه العالى من الزيت الطيار، وكان فى الماضى يمثل أكثر الأصناف إنتشارا وتداولاً فى المجال التجارى.

٢- قرنفل زنبار وبمبا: يتميز بلون بنى أسود، وأصبح حاليا يمثل ٨٠% من الإنتاج العالمى للقرنفل المتداول تجاريا. يصنف هذا القرنفل إلى ثلاثة مستويات:

- نوعية ممتازة لا تتجاوز فيه نسبة ما يحتويه من أعناق زهرية وثمار ناضجة ٢%.

- نوعية قياسية وتبلغ نسبة الشوائب به ٤%.

- نوعية خاصة بأغراض التقطير تبلغ بها نسبة الشوائب ٥%.

٣- قرنفل سنغافورة وهو ذو قيمة منخفضة.

٤- قرنفل جوايانا وهو أقل الأصناف قيمة.



القرنفل العطري يعتبر واحدا من المنتجات التجارية القديمة جدا، عالية القيمة. يمثل نوعا هاما من أنواع التوابل التي تضاف لبعض أنواع الحلوى والمعجنات (خبز الزنجبيل)، ومنتجات اللحوم وصناعة الأسماك، وتجهيز بعض أنواع المشروبات الكحولية الساخنة negus, mulled claret وصناعة العطور.

يتم تداول القرنفل العطري تجاريا في صورة عقار كامل cloves whole أو في حالة مطحونة كمسحوق بنى داكن اللون cloves ground. يتميز برائحة عطرية أما المذاق فإنه عطري حراق نظرا لما يحتويه من eugenole. يشعر المرء بلمس دهني عند ملامسته لبراعم القرنفل، كما تبرز كمية وافرة من الزيت الطيار في حالة الضغط بالأصابع على البرعم الزهري. تطفو البراعم رأسيا عند وضعها في الماء أو تغوص بينما تطفو البراعم منزوعة الزيت الطيار، كثيرا أو قليلا، أفقيا فوق سطح الماء.

#### الصفات المورفولوجية:

تقطف البراعم الزهرية قبيل التفتح بوقت قصير ثم تجفف في الظل. يتراوح طول البرعم الزهري بين ١٢ - ١٧,٥ مم، ويتميز بلون بنى فاتح إلى بنى داكن. البرعم الزهري عبارة عن عنق شبه اسطوانى منتفخ، يوجد في جزئه العلوى مبيض مستدير، أما الجزء القاعدى للعنق فإنه مصمت، إسفنجى القوام، شبه أسطوانى الشكل، يتراوح طوله بين ١٠-١٣ مم.

المبيض سفلى، مستدير رباعى الأضلع، يتراوح سمكه بين ٣-٤ مم، يحمل على جزئه العلوى أربع سبلات سميكة ثلاثية الأركان،

وتويج يظهر في شكل أنبوبة تويجية أو قبة بيضاوية الشكل يتراوح قطرها بين ٤-٥ مم. تتركب هذه القبة من أربع بتلات مقعرة بيضاوية الشكل تشبه الطبقة. تغلف هذه البتلات أسدية عديدة مقوسة إلى الداخل وتستطيل عند الأزهار لتلامس القبة التويجية. يوجد وسط الأسدية قلم واحد قائم، أسطوانى الشكل طوله حوالى ٣ مم ذو ميسم بسيط. يغلف القلم عند قاعدته قرص رحيقى nectar disk يبدو من اعلى مربع الشكل. يحتوى المبيض الذى يقع فى الجزء العلوى للعنق على مسكتين صغيرين يبلغ طول كل منهما حوالى ٣ مم. يحتوى المسكن الواحد على عدد وافر من البويضات (حوالى ٢٠ بويضة) صغيرة الحجم، ترقد على الحاجز المسكنى حيث تتوزع على مشيمة مركزية، يتطور منها غالبا بويضة واحدة أو إثنين فقط مكونة بذورا.

#### الصفات التشريحية:

يوضح قطاع عرضى فى الجزء السفلى من المبيض أنه مفلطح بشكل واضح، ذا بشرة خلاياها صغيرة الحجم، منبسطة (تبدو فى المنظر السطحى متعددة الأضلع)، جدرها الخارجية شديدة التغليف، بينما تتغلظ جدرها القطرية بشكل وتدى،، تحتوى البشرة على ثغور متفرقة. يلى البشرة نسيج بارنكىمى خلاياه رقيقة الجدر، يرقد فيه صفان إلى ثلاثة صفوف من غدد زيتية oil glands، بيضاوية الشكل تترتب فى صفوف قطرية، يتراوح حجم كل فيها بين ١٧٠-٢٣٠ ميكرون. تتميز هذه الغدد الزيتية بوجود طبقة من خلايا طلائية إفرازية منبسطة تترتب فى صفين إلى ثلاثة تجويف الغدة تكتسب هذه الغدد لونا أحمرًا عند معاملتها بـ phloroglucin-hydrochloric acid.

عند معاملة محتوى الغدد الزيتية بمحلول قوى من البوتاسا الكاوية  
تنتج بلورات إبرية من eugenol potassium.

يلي منطقة الغدد الزيتية نطاق من خلايا كولينكيمية ضعيفة التخليط،  
وبارنكيمية توجد بين خلاياها مسافات بينية صغيرة، وإلى حد ما تحتوي  
على بلورات أكسالات كالسيوم نجمية الشكل druses. في الجزء الداخلي  
من هذه المنطقة تمتد حزم وعائية ذات جانبيين bicollateral bundles  
تترتب بشكل دائري أو حلقي. تنتهي هذه المنطقة بخلايا بارنكيمية إسفنجية  
مفككة بوضوح، ذات مسافات بينية واسعة، يتوسطها شريط مركزي يسمى  
الياقة Columella على جانبه الخارجى يوجد عدد وافر من حزم وعائية  
صغيرة، وفي مركزه توجد بارنكيمية تتميز بمحتواها الوافر من بلورات  
أكسالات الكالسيوم نجمية الشكل. تتميز جميع الحزم الوعائية بأوعية رقيقة  
جدا، حلزونية وحلقية التخليط، فضلا عن حزم ليفية من بلورات أكسالات  
الكالسيوم نجمية الشكل. يصاحب هذه الحزم الوعائية ألياف لحائية متفرقة،  
مغزلية الشكل، تتباين في درجة تغلظها، لا تترتب في طبقات، وغالبا ما  
تكون غير منقورة.

### سبلات الكأس Sepals of Calyx

يتمثل التركيب التشريحي لسبلات الكأس مع نظيره المميز  
للأجزاء الخارجية للمبيض، إذ يحتوي النسيج الوسطى mesophyll  
بالمثل عددا من الغدد الزيتية.

بتلات التويج الرقيقة تملأ بشرتها من الثغور، كما أن بشرة  
السطح الداخلي للبتلة تتميز بخلايا أكبر نوعا، تمتد في الاتجاه الطولي،

وذات جدر خانبية أقل تموجا. يوجد فى منطقة النسيج الوسطى mesophyll غدد زيتية وبلورات أكسالات كالسيوم نجمية الشكل.

### الأسدية Stamens

تتميز بخيوط طويلة رفيعة، تتركب من خلايا بارنكيميّة رقيقة تمتد طوليا، حيث تحتوى هذه البارنكيميّة على غدد زيتية. يخترق السداة حزمة وعائية مركزية تتركب من قصيبات رفيعة جدا حلزونية التغليف، وأربعة أشرطة بلورية على أبعاد محددة من بلورات أكسالات الكالسيوم نجمية الشكل. تتميز جدر المتك بالطبقة الليفية المميزة endothecium. تحتوى أكياس حبوب اللقاح على عدد وافر منها. حبة اللقاح بيضاوية الشكل فى جانبها الضيق بينما يتميز الجانب العريض بأنه مفلطح ثلاثى الأركان حيث يمكن بوضوح تحديد ثقوب الإنبات عند الأركان الثلاثة. يبلغ حجم حبة اللقاح حوالى ١٥ ميكرون. غالبا ما يحتوى نسيج الموصل على غدد زيتية.

### المكونات التشخيصية لمسحوق القرنفل:

مسحوق القرنفل لونه بنى داكن، تكتسب مكوناته لونا أسودا مزرقا عند معاملتها بمحلول كلوريد -٣- الحديدك. تتكون بلورات eugenol potassium إيرية الشكل عند معاملة المسحوق بمحلول ٥٠% بوتاسا كاوية. يحتوى مسحوق القرنفل على ما يأتى:-

١- قطع متكسرة من طبقة البشرة ذات الجدر الخارجية شديدة التغليف، والثغور المتفرقة.

٢- قطع متكسرة صغيرة وكبيرة، من الخلايا البارنكيميّة رقيقة الجدر مصحوبة بأعداد وفيرة من غدد زيتية كبيرة الحجم.



٣- أجزاء من حزم وعائية وأوعيتها الرهيفة ذات التخليط الحلقى والحزوني مصحوبة بأشرطة بلورات أكسالات الكالسيوم نجمية الشكل druses.

٤- ألياف لحائية مبعثرة، كبيرة الحجم، معتدلة التخليط، غالبا غير منقرة، مغزلية الشكل ذات نهايات مستدقة قليلا.

٥- قطع متكسرة من الخلايا الكولنكيمية، مصحوبة إلى حد ما ببلورات أكسالات كالسيوم نجمية الشكل.

٦- قطع متكسرة من الخلايا البارنكيمية الإسفنجية ذات المسافات البينية الكبيرة.

٧- قطع طويلة أو قصيرة، عديمة اللون من خيوط الأسدية مصحوبة بأشرطة محورية من قصيبات حلزونية التخليط، ضيقة جدا، وكذلك الأشرطة البلورية.

٨- قطع متكسرة، كبيرة أو صغيرة، من المتوك ذات الطبقة الليفية المميزة، فضلا إمكانية وجود كيس كامل لحبوب اللقاح، عريض بيضاوى الشكل.

٩- أعداد وافرة من حبوب لقاح مفردة أو تلك التي لا تزال موجودة في صورة متجمعة.

جدير بالذكر، أن المسحوق يفتقر إلى وجود حبيبات نشاء، خلايا حجرية، ألياف لحائية منقرة شديدة التخليط، فضلا عن عدم وجود أوعية شبكية التخليط.

## الغش وعدم النقاوة:

يوجد تابل القرنفل فى نورة دالية شبه خيمية umbel-like panicle ثلاثية الأجزاء تقريبا تتفصل عند الحصاد إلى أعضاء ساقية مثل أعناق أزهار وقنابات. على أية حال، دائما ما توجد هذه المكونات بكميات قليلة فى عقار القرنفل مثلها فى ذلك أيضا الأزهار المفتحة أو تلك التى ذبلت وتحلت. يمكن قبول مثل هذه الشوائب طالما أنها متواجدة بكميات محددة. تتراوح نسبة الشوائب المسموح بتواجدها فى عقار القرنفل فى الأصناف العادية بين ٢-٤% بالوزن وقد تصل إلى ٥%. فى سويسرا تصل هذه النسبة إلى ١٠%.

أعناق أزهار القرنفل العريضة رباعية الأضلع تتميز ببشرة مطابقة لنظيرتها فى البرعم ويحل محلها بريرم فى الأعضاء المسنة. تحتوى بارنكيمة القشرة والنخاع على غدد زيتية كبيرة وبلورات أمكسالات كالسيوم نجمية الشكل فضلا عن بلورات مفردة وحبيبات نشا صغيرة متفرقة. علاوة على ذلك، توجد أعداد وافرة من خلايا حجرية صفراء اللون، تترتب فى طبقات، منقرة، مغلفة بانتظام أو تتغلظ غالبا من جانب واحد، ذات أشكال متباينة ويصل حجم كل منها إلى ١٠٠ ميكرون. من المألوف وجود هذه الخلايا فى نسيج القشرة ممتدة فى الإتجاه المماسى، ذات زوايا قائمة تقريبا، أما فى النخاع فإنها تكون نجمية الشكل. فى الحزم الوعائية يوجد إلى جانب الأوعية الرهيفة ذات التغليف الحزوني والحلقى، أوعية متسعة ذات تغليف سلمى بصفة أساسية، مصحوبة بألياف لحائية سمكة الجدر، تترتب فى طبقات واضحة، ذات جدر سمكة منقرة. كثيرا ما تكون هذه الألياف مميزة بعلامات بارزة.

ومن العلامات الدالة على احتواء مسحوق القرنفل على الأعناق  
الزهريّة له ما يلي:

١- الخلايا الحجرية صفراء اللون، متباينة الأشكال.

٢- ألياف لحائية منقّرة، شديدة التّغليظ، مرتّبة في طبقات.

٣- أوعية خشب واسعة، شبكية وسلمية التّغليظ.

٤- حبيبات نشا صغيرة مبعثرة.

ولأغراض عدم النقاوة توجد أحيانا الثمار الناضجة للقرنفل، أو  
تلك الناضجة تقريبا. ولأغراض الغش توجد أغلفة ثمار الكاكاو، ومخلفات  
عصير بذور الزيت، وأعناق الفلفل القرنفلي، فضلا عن دقيق الغلال  
والبقوليات.

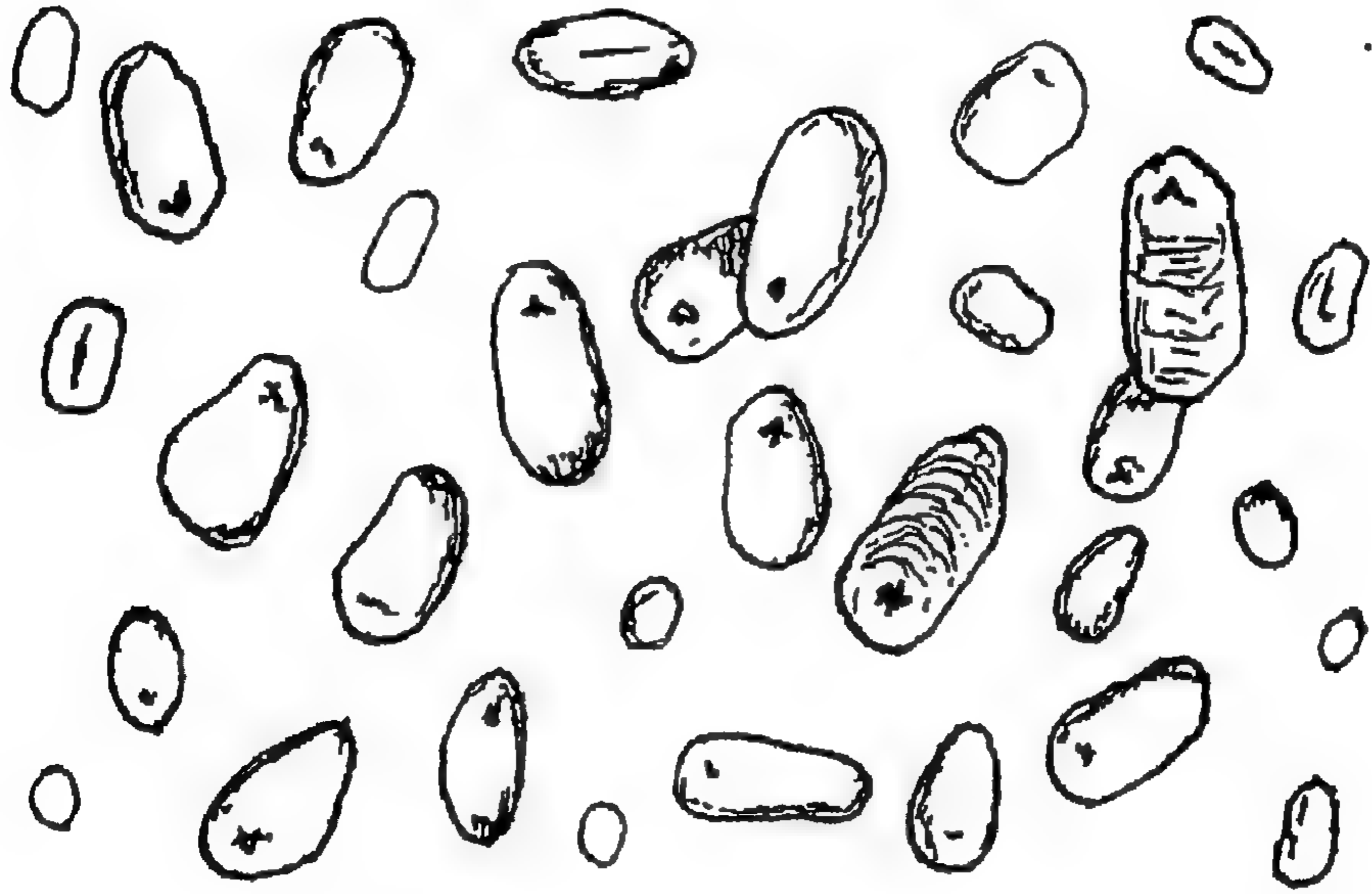
### ثمار القرنفل Mother Cloves شكل (٣٥)

تمثل الثمار الناضجة تماما أو الناضجة تقريبا لشجرة قرنفل التوابل  
*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. et Perry نوعا من التوابل.  
الثمرة منتفخة، يبلغ طولها ٢٥مم، يتراوح سمكها بين ٨-١٠مم، تتميز  
لدى قمّتها بأربع سبلات ملتفة فضلا عن قرص غدى glandular disc  
وقلم. تحتوى الثمرة على بذرة واحدة فقط غير إندوسبرمية. الجنين ذو  
ورقتين فلقيتين على درجة عالية من التطور، تتطبقان على بعضهما  
البعض في صورة فصوص متداخلة.

يتكشف الغلاف الثمري من تطور أنسجة التّخت فنجانى الشكل  
hypanthium. يحتوى الغلاف إلى جانب ألياف اللحاء شديدة التّغليظ،  
طبقيّة الترتيب، على أعداد وافرة من خلايا حجرية عسوية الشكل أو ذات

أشكال مختلفة القوام، يصل طول كل منها إلى ٨٠٠ ميكرون وسمكها ٤٠ ميكرون.

تتميز الأوراق الفلقية ببشرة ذات خلايا صغيرة الحجم ومحتويات بنية اللون. تتكون أنسجة الورقة الفلقية من خلايا مستديرة الشكل، معتدلة التغليف، ذات تنقير خشن. تحتوى على مواد بروتينية ملونة وحبيبات نشا بسيطة بيضاوية مستطيلة إلى مستديرة الشكل ذات أحجام مختلفة (٣-٣٥ ميكرون). تنقسم حبيبة النشا إلى التركيب الطبقي stratification والسرة طرفية تماما وغالبا ما تكون فى صورة شق (شكل ٣٥).



المحتويات:

١- يحتوى تابل البراعم الزهرية للقرنفل على زيت طيار تتراوح نسبته بين ١٤-٢٠% ويتركب بصفة أساسية من ٧٠-٩٠% يوجينول eugenol، ١٠-١٥% acetoeugenol.

٢- تحتوى أعناق البراعم الزهرية على زيت طيار تتراوح نسبته بين ٥-٦,٥% فقط.



٣- ثمار القرنفل تحتوى على زيت طيار تتراوح نسبته بين ٢-٩%.

علاوة على ما تقدم، يحتوى زيت القرنفل clove oil بالإضافة إلى acetoeugenol، eugenol على humulene بنسبة تتراوح بين ٥-١٢%، caryophyllene، caryophyllenoxide فضلا عن كميات قليلة من vanillin، furfural.

فضلا عما تقدم، تحتوى البراعم الزهرية للقرنفل على ٥-١٠% دهن، ١٠% دباغ، ومخاط وشموع وراتنجات.

### الكبر Capers شكل (٢٦).

تابل الكبر عبارة عن البراعم الزهرية التى لا تزال مغلقة، وتتميز بلون زيتونى إلى أخضر داكن، تحفظ غالبا فى الخل والملح، ويحصل عليها من شجيرة نبات الكبر *Capparis spinosa* L. التى تنتمى إلى العائلة الكبارية *Capparaceae*، وهى شجيرة شوكية يصل إرتفاعها إلى متر واحد، تنمو بصورة برية على شواطئ مناطق حوض البحر المتوسط. تزرع على وجه الخصوص فى جنوب فرنسا وأسبانيا وإيطاليا وشمال أفريقيا.

يمثل الكبر واحدا من التوابل المجهزة لأنه يفقد كثيرا من قيمته كتابل فى حالة تجفيفه، ولذلك يستخدم طازجا فى محلول ملهى أو غالبا ما يحفظ فى محلول الخل والملح، حيث يظل محتفظا بقيمته كتابل. جدير بالذكر أن الكبر المحفوظ فى الخل يعتبر فاتحا للشهية أكثر من نظيره المحفوظ فى الملح.

تقطف براعم الكبر طالما أنها ما زالت مغلقة بإحكام أى لم تفتح بعد ثم تنقل إلى الظل حيث تذبل، تصنف بعد ذلك تبعاً لأحجامها خلال غرايل خاصة.

فى مجال التجارة يمكن التمييز بين الأصناف التالية:-

١- nonpareilles ويتميز ببراعم صغيرة متماسكة مستديرة الشكل وبالتالي يعتبر أصغر البراعم الزهرية حجماً وأفضلها قيمة.

٢- Surfines ويعتبر من الأصناف ذات البراعم الزهرية كبيرة الحجم.

٣- Capucines, Capottes ويمثل أكبر الأصناف حجماً إذ يصل حجم البراعم ٥-٦ مرات قدر نظيرتها فى الصنف الأول nonpareilles.

يتميز طعم الكبر بأنه حامضى لاذع تابلى المذاق. يكتسب الطعم الحامضى نتيجة حفظه فى محلول الخل. يستخدم كمكسب للطعم فى منتجات اللحوم والأسماك ومعجون الطماطم وكتابل محسن للطعم وفاتح للشهية عند إضافته إلى سلطة اللحم.

الصفات المورفولوجية:

البراعم الزهرية للكبر بيضاوية إلى مستديرة الشكل ذات ثلاثة جوانب، تكون فى حجم بذرة البازلاء أو الفلفل الأسود، ذات عنق قصير، تتميز عند تفتحها بأربع سبلات غير متماثلة، أربع بتلات رقيقة، عدد وافر من الأسدية، مبيض ذو عنق طويل. السبلات خضراء مشقوقة، تتميز عند الفحص من خلال عدسة مكبرة بوجود عدد وافر من بقع فاتحة اللون تنشأ نتيجة وجود بلورات الروتين rutin.

الكبر جيد المواصفات تكون براعمه الزهرية صفراء خضراء-  
زيتونية أو خضراء مزرقة.

#### الصفات التشريحية:

تتركب البشرة الخارجية للسبلات من خلايا متعددة الأضلع،  
تتخللها ثغور، مغطاة بأدمة رقيقة. يوجد في النسيج الوسطى للسبلة  
mesophyll مجموعات خلوية ذات بلورات إبرية دقيقة صفراء اللون،  
توجد منغمسة في كتلة غير متبلورة ذات لون بني مصفر. تنوب في  
المحلول القلوي لتعطي لونا أصفرا (الروتين). تحمل البتلات على سطحها  
الداخلي شعيرات بسيطة (وحيدة الخلية)، وغالبا ما تكون مركبة (عديدة  
الخلايا) ذات انقباضات جدارية. تمثل هذه الشعيرات العلامة المميزة  
الوحيدة للكبر الحقيقي.

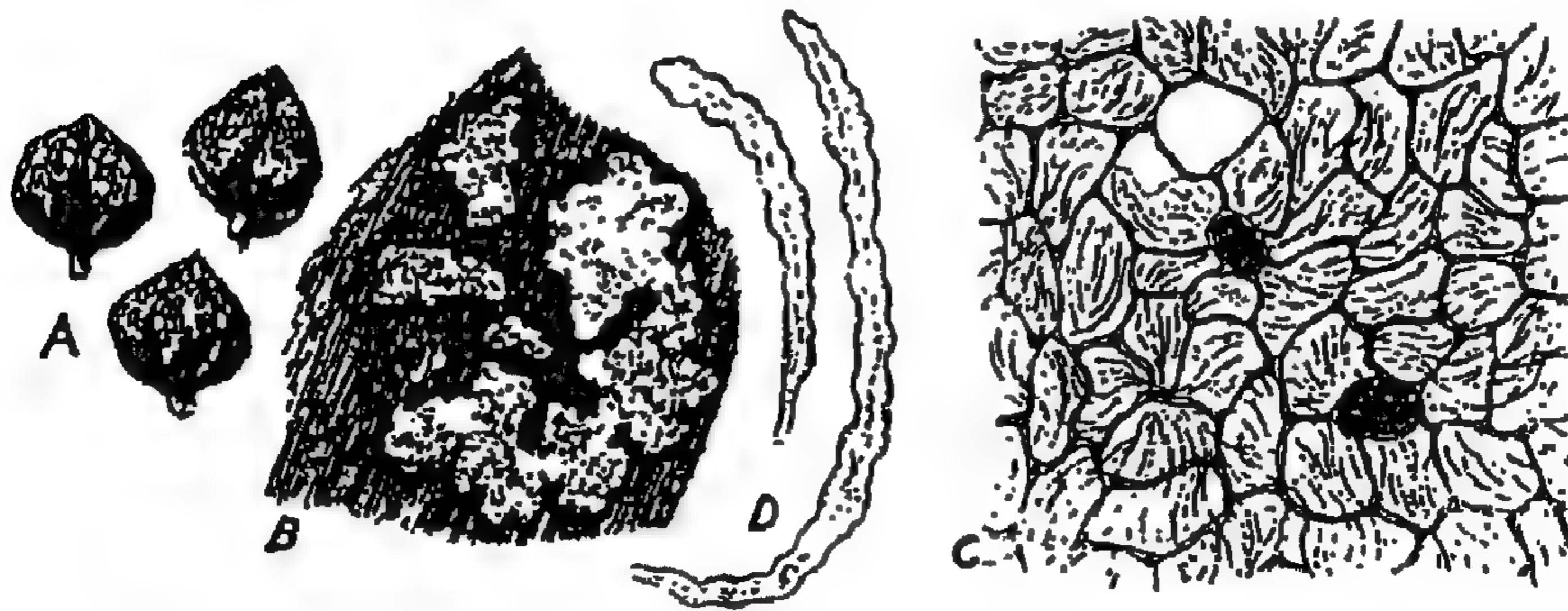
#### البدائل ووسائل الغش:

أحيانا تحفظ الثمار غير الناضجة لشجيرة الكبر وتستخدم كتابل، أو  
تخلط مع الكبر الحقيقي. الثمرة لبية عديدة البذور، تميل للإستطالة، يسهل  
تمييزها عن البراعم الزهرية. من البدائل أيضا ما يسمى خطأ الكبر  
الألماني وهو عبارة عن البراعم الزهرية لنبات *Caltha palustris* L.  
من العائلة الشقيقية *Ranunculaceae*. كذلك البراعم الزهرية لنبات أبو  
خنجر *Tropaeolum majus* L. من عائلة أبو خنجر  
*Tropaeolaceae*، والبراعم الزهرية لنبات *Cytisus scoparius* (L.)  
(= *Sarothamnus scoparius* Wimm.) من العائلة الفراشية  
*Fabaceae*.

جدير بالذكر، أنه من السهل التمييز بين هذه البراعم الزهرية  
سابقة الذكر وبين نظيرتها في الكبر وذلك من خلال الفحص المورفولوجي  
والتشريحي.

#### المحتويات:

تحتوي البراعم الزهرية للكبر على حوالي ٠,٥% روتين rutin  
وهو عبارة عن جليكوسيد quercetin rhamnoglycoside. يعزى  
الطعم الحاد للكبر إلى جليكوسيد زيت الخردل glucosinolate وهو  
عبارة عن (methylglucosinolate) glucocapparine. يؤدي إنزيم  
ميروسينيز ( $\beta$ -thioglucosidase) myrosinase الموجود في براعم  
الكبر إلى فصل أو تحليل جليكوسيد زيت الخردل glucocapparine  
وبالتالي ينتج زيت الخردل methylmustard oil  
(methylothiocyanat) فضلا عن جلوكوز.



شكل (٣٦): الكبر

- A- الكبر المحفوظ (حجم طبيعي).
- B- إفرازات الروتين على الكأس
- C- بشرة السبلات.
- D- شعيرات البتلات.



## الزعفران Saffron .

الزعفران التجارى عبارة عن المياسم وقمم الأقالم المجففة لنبات الزعفران *Crocus sativus* L. من العائلة السوسبية *Iridaceae*. الزعفران نبات عشبي معمر، سيقانه أرضية (كورمة) كروية الشكل. يرجع موطنه الأصلي إلى اليونان أو آسيا الصغرى، ربما نشأ وتطور عن النوع *Crocus cartwrightianus* Herb. يزرع بصفة رئيسية فى أسبانيا وجنوب فرنسا حيث يتم حصاده وقت الأزهار من نهاية سبتمبر حتى بداية أكتوبر. فضلا عن هذا، يزرع الزعفران فى اليونان وإيطاليا والمجر وآسيا الصغرى وإيران.

وتبعا لطريقة التجهيز فإنه يمكن التمييز بين الأصناف التالية:-

١- elegiert saffron ويتركب من أفرع ميسمية ذات لون بنى محمر ويكون خاليا من الأقالم ويطلق عليه الزعفران الطبى.

٢- natural saffron ويتركب من مياسم تمثل الجزء الأكبر فى العقار الذى يتركب فى هذه الحالة من المياسم وقمم الأقالم حيث يسمح للأخيرة أن تصل نسبتها إلى ١٠%.

إن التابل الملكى (الزعفران) وهو الإصطلاح الذى كان يطلق قديما على الزعفران، أصبح الآن محدود الإستعمال وقاصرا على إستخدامه كتابل محسن للون، كما يستعمل فى نفس الوقت كمادة ملونة، نظرا لقدرته التلوينية الفائقة، للحساء ومعجون الطماطم والأرز والمعجنات.

تعزى الرائحة المميزة للزعفران إلى وجود زيت الزعفران الطيار. المذاق عطري وقابض تبعا لمحتواه من مادة Picrocrocin . المادة الملونة Crocin سهلة الذوبان فى كل من الماء والكحول المخفف.

يرجع إرتفاع سعر الزعفران إلى حقيقة مؤداها أنه من أجل الحصول على كيلوجرام واحد من تابل الزعفران فإن الأمر يحتاج إلى عدد يتراوح بين ١٠٠ ألف إلى ٢٠٠ ألف زهرة يستلزم الأمر قصف مياسمها يدويا.

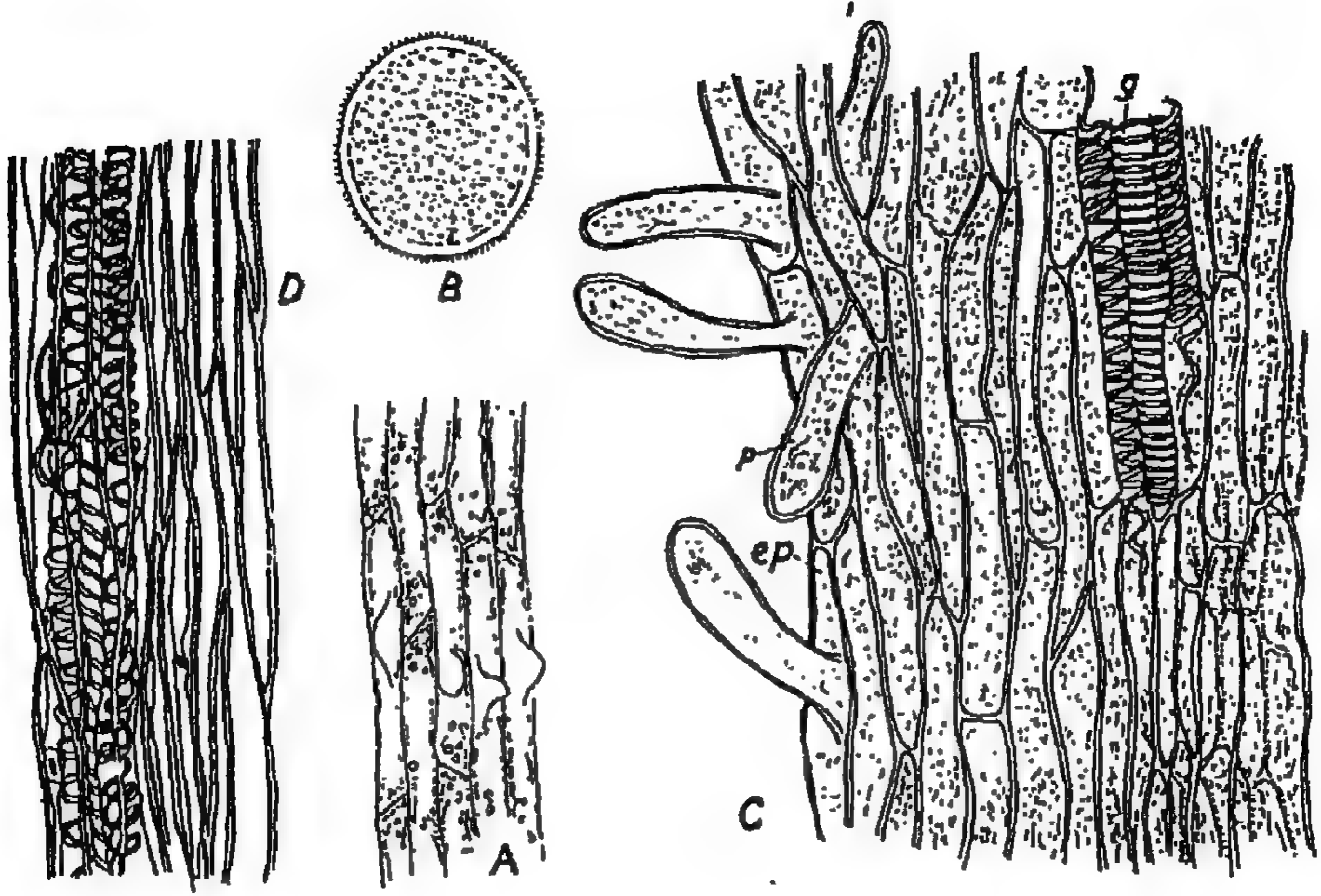
عقار الزعفران الكامل عبارة عن منتج خيطى الشكل يتراوح ظوله بين ٢-٣سم، يتميز بلون أحمر برتقالى، أو غالبا ما يكون مطحونا فى صورة مسحوق ناعم لونه بنى محمر كثيف. يجب تخزين عقار الزعفران فى أوانى مغلقة بعناية نظرا لسهولة إمتصاص الزعفران للرطوبة، كما يجب حماية عقار الزعفران من التعرض للضوء، ونظرا لأن الزعفران غالى الثمن جدا فإنه كثيرا ما يتم اللجوء إلى غشه بما يتلائم مع المسحوق التجارى.

#### الخصائص الميكروسكوبية (شكل ٣٧):

يتميز الزعفران بتركيب بسيط جدا، حيث تبدو خلايا الميسم فى المنظر السطحى رقيقة الجدر ممتدة فى الإتجاه الطولى للميسم (غالبا أكثر من ١٠٠ ميكرون طولا، ١٥ ميكرون عرضا).

تمتد عبر نسيج الميسم والقلم حزم وعائية رقيقة جدا. غالبا ما تتطور خلايا البشرة الخارجية للميسم إلى حلقات قصيرة (يصل طولها إلى ١٥٠ ميكرون) تتوزع بكثافة على حافة الميسم. تتواجد وبصورة منتظمة بين الحلقات حبوب لقاح مستديرة الشكل، دقيقة التقط، يتراوح حجمها

بين ٧٠-١٢٠ ميكرون، لا تظهر دلائل على وجود ثقبوب إنبات. تحتوى جميع خلايا الميسم على مادة ملونة حمراء مصفرة تذوب فى الماء ولكنها لا تذوب فى الزيت الطيار، تكتسب لونا أزرقا عميقا عند معاملتها بحامض كبريتيك مركز، سرعان ما يتحول إلى اللون البنفسجى ثم أخيرا إلى اللون البنى.



شكل (٣٧): الزعفران

A: البشرة ذات حلمات.

B: حبة لقاح.

C: قمة المياسم (منظر علوى): ep: شعيرات حلمية، g: قصيبات حلزونية.

D: نسيج الميسم (منظر طولى).

## الصفات المميزة لمسحوق الزعفران:

مسحوق الزعفران مميز بلونه فضلا عن غياب عناصر خلوية تشخيصية ويفتقر إلى وجود نشا أو بلورات أكسالات الكالسيوم. وعموما فإنه يشير إلى المكونات والخصائص التالية:

١- اللون الأحمر البرتقالي الداكن الذي يتحول في الماء وفي محلول كلورال هيدرات إلى لون أصفر.

٢- النسيج الرهيف للميسم الذي يتكون من خلايا بارنكيميية تميل للإستطالة وما تحتويه فيما بينها من أوعية حلزونية التغليف.

٣- حبوب لقاح كبيرة الحجم ببيضاوية الشكل توجد بصفة دائمة بين حلقات الميسم فضلا عن وجودها منفردة في التحضير (المسحوق).

## غش مسحوق الزعفران:

إن إرتفاع أسعار مسحوق الزعفران تفرض ضرورة مراقبة عديد من وسائل الغش بمرور الوقت. وللإستدلال على وسائل الغش ينقع عقار الزعفران غير المطحون، بداية في الماء وقبل الفحص الميكروسكوبى، حيث تنتشر التراكيب خيطية الشكل للميسم قمعى الشكل وتظهر على الحواف نتوءات دقيقة وبالتالي الحلقات الميسمية التى لا تزال موجودة بصورة جيدة وما تحمله بينها من حبوب لقاح كبيرة الحجم. ومن خلال فحص عينة زعفران تحت عدسة مكبرة يمكن التعرف بسهولة على المكونات الغريبة الموجودة ضمن العينة عن طريق فحص تركيبها المغاير وكذلك التعرف على ما إذا كانت قد صبغت صناعيا.

وإلى جانب ما تقدم، توجد وسائل الغش النباتية التالية:



الأزهار الشعاعية لنورة نبات عين الظبي *Calendula officinalis* L. من العائلة المركبة *Asteraceae* ونبات القرطم *Carthamus tinctorius* L. من العائلة المركبة *Asteraceae* وأزهار نبات *Onopordum acanthium* L. من العائلة المركبة *Asteraceae* وأزهار نبات الخرشيف *Cynara cardunculus* L. من نفس العائلة. كما تستخدم أيضا كوسيلة غش أقلام أزهار نبات الذرة *Zea mays* ونبات الشعير والخشب الملون علاوة على إضافة الكركم والفلفل الأسباني إلى مسحوق الزعفران، غير أن هذه الوسائل انحسرت الآن وأصبحت محدودة الإستعمال.

تكون أقلام الزعفران في صورتها غير المطحونة مميزة بشكل واضح نظرا للونها الأصفر المميز. في هذا الصدد، يجب أن يوضع في الاعتبار أن الزعفران الطبيعي يحتوى على أجزاء من الأقلام تتراوح نسبتها بين ١٠-٣٠%. وفي حالة صبغ الأقلام صناعيا، فإنه يمكن التعرف عليها من خلال النقع في الماء وتمييز تركيبها الأسطواني في حين تكون مياسم الزعفران أنبوبية الشكل. من ناحية أخرى، يكون من الأمر الصعب إثبات وجود أجزاء أقلام الزعفران في المسحوق. يمكن التعرف على الأجزاء الدقيقة غير الملونة في التحضيرات الزيتية من خلال غياب عناصر الزعفران الملونة، كما يمكن تقدير كميتها بالإستعانة بمخاليط مجهزة معروف سلفا محتواها من الأقلام. أجزاء الأقلام الملونة صناعيا تلتف إليها الإنتباه من خلال ظلها المختلف والتوزيع غير المنتظم لعناصر اللون بها.

#### المحتويات:

يحتوى الزعفران على زيت طيار تتراوح نسبته بين ٠,٤-١%، يتربك بصفة رئيسية من Safranal (Dehydro- $\beta$ -citral) وهو

المستول عن الرائحة المميزة للزعفران. يعزى الطعم القابض للزعفران إلى جليكوسيد (glucose+dehydro- $\beta$ -Citral) glycoside picrocrocin ونظرا لسهولة تحلل هذا الجليكوسيد فإنه ليس بالإمكان إثبات وجوده في الزعفران الذي يخزن لمدة طويلة. كما أن محتوى الزعفران من الزيت الطيار الذي يحتوى أيضا على Cineole، Pinene بكميات قليلة، يقل بصورة ملحوظة تحت ظروف التخزين الطويلة غير الملائمة. وفي هذا الصدد، يستلزم الأمر حفظ الزعفران جافا.

يستعمل الزعفران كتابل أقل مما يستعمل كملون (صبغة)، ترجع القدرة العالية للزعفران كمادة ملونة إلى محتواه من عناصر اللون الكاروتينويدية. الكروكين (Crocetin (di-gentiobioseester crocetin لا يذوب في الماء نظرا لمحتواه من السكر. مركب Crocetin لا يذوب في الماء وهو عبارة عن Carotinoid dicarbonic acid وتوجد آثار منه في صورة حرة، كما أنه يوجد أيضا بصفة أساسية في الزعفران في صورة استر ثنائي الميثيل dimethyl ester، علاوة على هذا، يحتوى الزعفران على Zeaxanthine، lycopine،  $\alpha$ -and  $\beta$ -carotene.

جدير بالملاحظة، أن الزعفران يحتوى على ٠,٠١% فيتامين B<sub>2</sub>، ودهن تصل نسبته إلى ٧%، فضلا عن كميات قليلة من سكر وبكتين (٦%).

## رابعاً: توابل الـ rhizome-spices

الريزومات عبارة عن سيقان أرضية سميكة متباينة الأشكال، تتميز بها كثير من الأعشاب المعمرة والتي عن طريقها تستطيع الإستمرار ومواصلة نموها لأكثر من موسم، وتنمو عليها جذور عرضية.

تتميز هذه الـريزومات بأوراق حرشفية جلدية عديمة اللون، أو بوجود ندب هذه الحراشيف فضلاً عن براعم تترتب بانتظام على إمتداد الـريزوم، يختلف التركيب التشريحي للريزوم عن نظيره في الجذر.

الوظيفة الرئيسية للريزوم هي تخزين العناصر الغذائية التي تستخدم فيما بعد في عمليات نمو وتطور أعضاء النبات الهوائية الأخرى، النسيج المخزن في الـريزوم عبارة عن نسيج بارنكيى خلاياه كبيرة الحجم، يمثل المحور الرئيسى للريزوم. تخزن خلايا هذا النسيج إلى جانب محتوياتها البروتوبلازمية المواد المدخرة المختلفة التى غالباً ما تكون حبيبات نشا (٤٠-٦٥%). تتميز حبيبات نشا العائلة الزنجبارية Zingiberaceae بأحجام تتراوح بين ٤٠-٦٠ ميكرون وهى ذات تركيب مميز جداً. الوظيفة الثانية للريزوم هى توصيل العناصر الغذائية من الجذور إلى الأعضاء الخضرية الهوائية، ولذلك يتكشف فى العديد من الحزم الوعائية المتكونة بصفة خاصة أوعية ذات فجوات متسعة، ملجننة شبكية أو سلمية التغليظ. النسيج الميكانيكى فى الـريزوم غالباً ما يكون ضعيف التطور، ويظهر على هيئة ألياف لحائية فى الحزمة الوعائية، غير أن العناصر الميكانيكية يمكن أن تغيب تماماً.

فضلاً عن ذلك، تتميز الـريزومات التى تستخدم كتوابل بتكوين خلايا زيتية بارزة تحتوى على زيت طيار ومن بين مصادر التوابل

الريزومية ذات الأهمية ما توفره كل من العائلة الزنجبارية Zingiberaceae ونباتاتها الإستوائية مثل الزنجبيل والكركم وغيرها، والعائلة القلقاسية Araceae مثل الزنجبيل الألماني Sweet Flag.

المكونات التشخيصية لتوابل الريزومات:

- ١- كميات من حبيبات نشا ذات تركيب مميز فى كل حالة.
- ٢- خلايا بارنكيمية كبيرة الحجم ذات محتويات وافرة من النشا يتخللها خلايا زيتية.
- ٣- حزم وعائية ذات أوعية شبكية أو سلمية التخليط، ملجننة، واسعة الفجوات، غالبا ما تكون مصحوبة بخلايا إفرازية ضيقة مستطيلة الشكل.
- ٤- ألياف لحائية أو أشرطة منها ضعيفة التطور، غالبا ما توجد ملاصقة للحزم الوعائية وأحيانا تغيب كلية.
- ٥- نسيج فلينى خلاياه رقيقة الجدر، قد يغيب نتيجة إستبعاده، أحيانا، كما فى حالة نبات Galanga تظل البشرة موجودة.

الصفات الميكروسكوبية لمسحوق الريزوم:

- أ- حبيبات نشا منبسطة، متوسطة الحجم (٢٠-٥٠ ميكرون)، غالبا ما تكون ذات سرة طرفية، ونظام طبقي غير مركزى تماما، كثيف، رهيف، غالبا ما تبدو طبقاته ضعيفة التميز.

- الزنجبيل: مسحوق الزنجبيل المقشور يكون مصفرا إلى أبيض رمادى، لا يحتوى على فلين، وإذا وجد الفلين فإنه يكون ذا لون أصفر داكن إلى



- بنى - حبيبات النشا تكون دائما بسيطة، ببيضاوية الشكل، السرة طرفية
- الخلايا الزيتية صفراء إلى بنية صفراء اللون.
- الحزم الليفية: يصل طول الألياف إلى ٩٠٠ ميكرون وهى ضعيفة التغليف ومجزأة.
- الزنجبيل الياباتى: المسحوق أصفر إلى بنى مصفر.
- حبيبات النشا بسيطة أو مركبة من ٢-٤ حبيبات غير متماثلة الحجم، السرة كاملة أو مشقوقة.
- الخلايا الزيتية ذات محتويات راتنجية بنية حمراء اللون.
- الكركم: المسحوق أصفر إلى بنى مصفر يتركب إلى حد كبير من كرات عجينية صفراء اللون، مستديرة الشكل.
- الفلين موجود بصفة مستمرة، خلاياه كبيرة الحجم رقيقة الجدر.
- حبيبات النشا بسيطة، السرة طرفية.
- الخلايا الزيتية صفراء برتقالية اللون إلى صفراء بنية.
- الكركم الجاوى:
- المسحوق أصفر اللون إلى بنى فاتح، بدون كرات عجينية.
- حبيبات النشا بسيطة، السرة طرفية.
- الخلايا الزيتية صفراء اللون.

## - Galanga :

- المسحوق رمادى مصفر، غالبا ما يستبعد الفلين.
- حبيبات النشا بسيطة، أحيانا تبرز قليلا عند الطرف العريض، السرة توجد عند الطرف العريض، أو تكون حبيبة النشا مركبة من ٢-٤ حبيبات.
- الخلايا الزيتية صفراء اللون، يصل حجمها إلى ١٢٠ ميكرون.
- ب- حبيبات نشا لدنة، متوسطة الحجم (غالبا بين ٢٠-٣٥ ميكرون). الطبقات واضحة جدا في عدم مركزيتها، دقيقة، ولكن غالبا ما يمكن تمييزها بوضوح.

## عود الخولجان:

- المسحوق بنى محمر، لا يوجد نسيج فلينى.
  - حبيبات النشا بسيطة، السرة طرفية عند الطرف العريض، فضلا عن هذا، توجد حبيبات مركبة من ٢-٦ حبيبة.
  - الخلايا الزيتية صفراء إلى صفراء برتقالية أو ذات محتويات بنية حمراء إلى بنية سوداء اللون (دباغ).
  - الألياف اللحائية كثيرة، طويلة، ضعيفة التغليف.
  - ج- حبيبات نشا بيضاوية الشكل، صغيرة الحجم (غالبا ٢-٤ ميكرون).
- عود الريح (الزنجبيل الألمانى): المسحوق رمادى محمر، لا يوجد نسيج فلينى.

- حبيبات النشا بسيطة، نادرا ما توجد مركبة من ٢-٤ حبيبة.

الخلايا الزيتية مصفرة إلى بنية مصفرة، كما توجد خلايا دباغية.

ألياف اللحاء مفردة، ضعيفة التخليط أو تكون في صورة غمد ليفي ضيق.

### الزنجبيل Ginger (شكل ٣٨)

نبات الزنجبيل *Zingiber officinale* Rose. ينتمي إلى العائلة الزنجبارية *Zingiberaceae* وهو عشب معمر، يرجح أن موطنه الأصلي في مناطق آسيا الإستوائية خاصة في جزر الباسفيكي، غير أن موطنه الأصلي غير مؤكد. يعتبر من نباتات التوابل الهامة التي يزرع منها أصناف مختلفة في جميع المناطق الإستوائية تقريبا. يتم الحصاد بعد فترة تتراوح بين ٩-١٢ شهر بعد زراعة القطع الريزومية. مناطق إنتاجه الرئيسية هي الهند (شواطئ مالابار) وجامايكا، وغرب أفريقيا (نيجيريا وسيراليون)، والصين. كما يزرع أيضا في هايتي وسان دومينجو وباربادوس وتايوان وأستراليا. أما مناطق استهلاكه الرئيسية فهي إلى جانب الهند وبريطانيا الدول العربية والولايات المتحدة الأمريكية.

يعتبر الزنجبيل من التوابل متعددة الإستعمالات، يتميز برائحة عطرية قوية خاصة، ومذاق حاد حريف. ترجع أهميته كتابل إلى محتواه من الزيت الطيار ورائحة زيتي (جينجول gingerole).

أهم أصناف الزنجبيل المتداولة تجاريا ما يلي:-

١- زنجبيل جامايكا: وهو أجود الأصناف (Peeled bold) أي الزنجبيل المقشور وهو غير معاملة سواء بالكالسيوم أو من خلال عدم تعرضه لعملية تبييض Bleaching.

٢- زنجبيل مالا بار cochin, calicut وهو من الأصناف الجيدة ويتم تداوله تجاريا في صورة rough-peeled وهو أيضا زنجبيل مقشور. أحيانا، تستبعد الطبقة الفلينية الخارجية فقط.

٣- زنجبيل غرب إفريقيا: ويتم إنتاجه في كل من سيراليون ونيجيريا، وهو من الأصناف منخفضة القيمة في صورته غير المقشورة unpeeled. يوجد بصورة غير مقشورة، غير معاملة بالكالسيوم، يتميز بلون داكن غير أنه أكثر الأصناف تميزا بالطعم الحاد فضلا عن رائحة تشبه رائحة الكامفور.

٤- الزنجبيل الصيني: يتم تداوله تجاريا إما محفوظا في شراب سكري أوفى صورة بلورية، غير أن الأصل النباتي لهذا الصنف لم يتضح بعد.

يتم تداول الزنجبيل على هذا النحو التالي:

أ- زنجبيل الحلوى sweet ginger و هو عبارة عن أجزاء ريزومية سميكة متوسطة النضج حديثة العمر تطبخ في الصين على وجه الخصوص ثم تحفظ في شراب سكري (preserve ginger). تصلح هذه الصورة كسلطة فواكه (Stewed fruit compote) ذات رائحة عطرية قوية حيث يتم تصديرها عبر هونج كونج أو كانتون الصينية.

ب- زنجبيل متبلور: يطبخ في شراب سكري ثم يجفف ويؤكل كنوع من الحلوى الراقية، أو غالبا ما يقطع إلى شرائح تغطي بالشوكولاته.

ج- قطع الزنجبيل: تستعمل كتابل يضاف إلى الكمثرى المحفوظة والخيار المقشور وقرع الكوسة.



د- مسحوق الزنجبيل ginger ground: عبارة عن مسحوق ناعم يضاف بالدرجة الأولى كتابل إلى أنواع المعجنات المختلفة مثل البسكويت وجاتوه الفلفل وخبز الزنجبيل، كما يستعمل كتابل للحساء والحلويات ومنتجات اللحوم. فضلا عن هذا، يعتبر مسحوق الزنجبيل مكونا هاما لمسحوق الكاري.

هـ- مستخلص الزنجبيل ginger extract: يستعمل في صناعة العطور، كما انه يعتبر مكونا هاما لأحد المشروبات المعروفة في بريطانيا ويسمى بيرة الزنجبيل ginger-beer.

#### الصفات المورفولوجية:

الريزوم ساق أرضية محدودة النمو، يتفرع في إتجاه واحد، تتكشف البراعم الإبطية إلى أفرع هوائية يصل طولها إلى حوالي متر واحد، بينما ينمو الريزوم أفقيا في التربة. يتكاثر الزنجبيل خضريا بأجزاء من الريزوم (عقل ريزومية) يحتوى كل منها على برعم واحد أو أكثر. الزنجبيل التجارى يتركب من قطع متفرعة تشبه الأصابع، منسجمة جانبيا، يصل طولها إلى ١٠ سم، كما يضم أيضا قطع صغيرة ريزومية متفرعة تسمى الأصابع. القطعة المتداولة تجاريا خشنة القوام ليفية نظرا لوجود حزم ألياف لحائية.

وتبعا لطريقة التجهيز يمكن التفرقة تجاريا بين كل مما يأتى:-

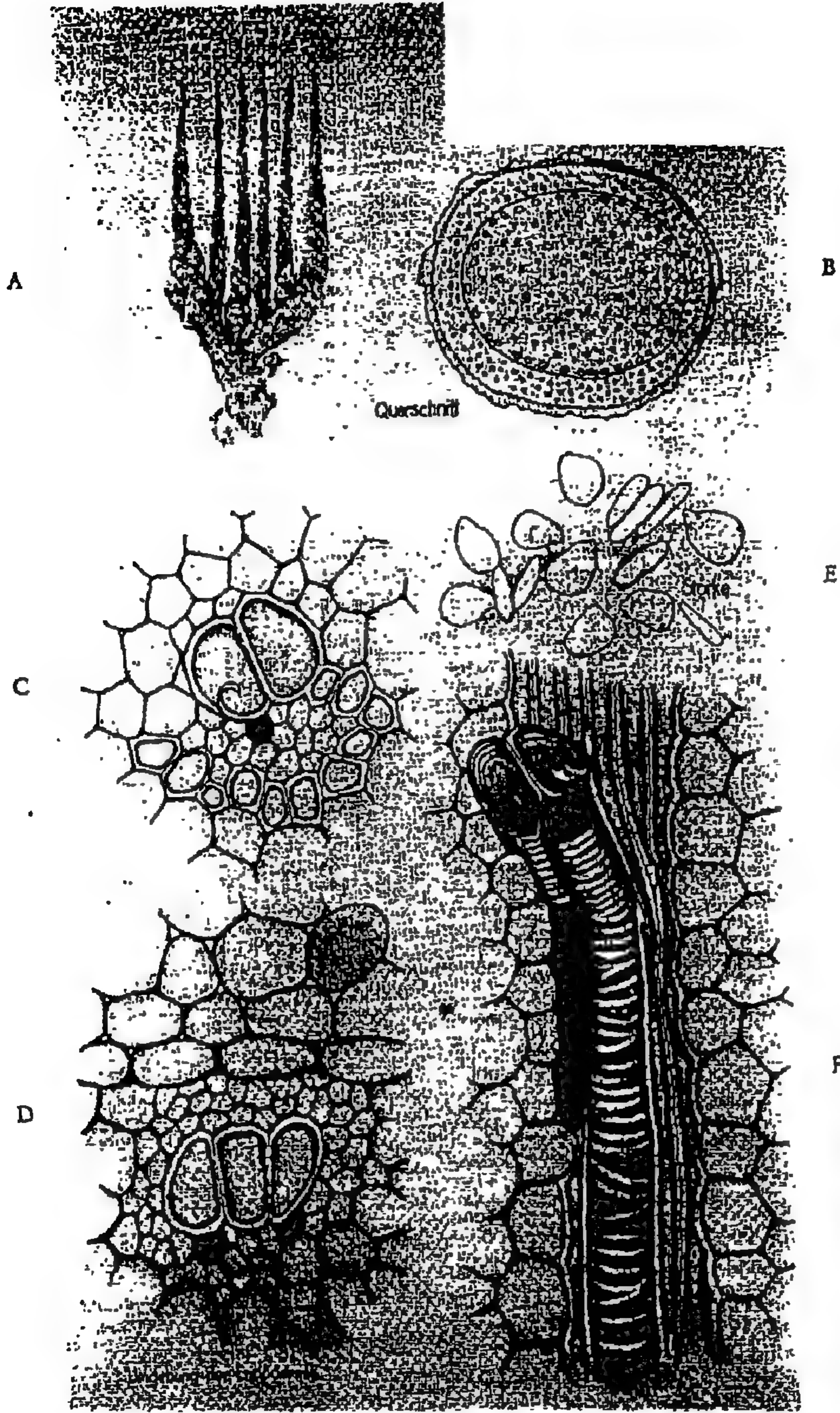
- ١- الزنجبيل الأسود أو المغطى: يضم القطع النامية والمجففة وهى ذات لون رمادى إلى بنى فاتح وغير مقشورة أى لا تزال مغطاة بطبقة فليينية، أو تكون نصف مقشورة نتيجة إزالة جزئية فقط لنسيج الفلين.

٢- الزنجبيل الأبيض أو غير المغطى: وفيه تكون القطع الريزومية صفراء فاتحة إلى بيضاء اللون، تمت إزالة نسيج الفلين بعناية من جميع الجوانب. أحيانا، يستبعد الفلين من القطع الريزومية وهى لا تزال طازجة.

غالبا، ما تتم معاملة قطع الزنجبيل بمحلول كلوريد الكالسيوم bleeding أو بالجبس أو الطباشير وذلك فى حالة الرغبة فى الحصول على زنجبيل تجارى فاتح اللون.

#### الصفات التشريحية:

يحاط الريزوم بنسيج فلينى سميك مخطط طوليا، ذو لون رمادى مصفر، خلاياه رقيقة الجدر. يتركب هذا النسيج الفلينى من حوالى ٢٠ صف من خلايا فلينية ضيقة كبيرة الحجم. يلى الطبقة الفلينية إلى الداخل قشرة ضيقة يفصلها عن الإسطوانة المركزية العريضة طبقة إندودرمس ضيقة خالية من النشا. باستثناء خلايا طبقة الإندودرمس فإن النسيج الأساسى للريزوم يتركب من خلايا بارنكيمية رقيقة الجدر كبيرة الحجم، غنية بالبروتوبلازم، ممثلة بالنشا. تحتوى هذه الخلايا إلى جانب النشا على بلورات دقيقة من أكسالات الكالسيوم والتي لا يمكن تمييزها فى الغالب إلا بالميكروسكوب المستقطب. تنتشر فى النسيج الأساسى للريزوم أعداد وافرة من خلايا زيتية مستديرة الشكل مسوورة الجدر، ذات محتويات صفراء إلى بنية صفراء اللون.



شكل (٣٨): الزنجبيل

- A ريزوم نبات حديث.
- B ق.ع في ريزوم يوضح الكلف والإندودرمس والأنطوقة المركزية.
- C حزمة وعائية جانبية مصحوبة بقناة إرارية.
- D حزمة وعائية بالقرب من البشرة.
- E حبيبات نشا.
- F ق.ط في حزمة وعائية يوضح أوعية وقناة إرارية والليف لحيوية.



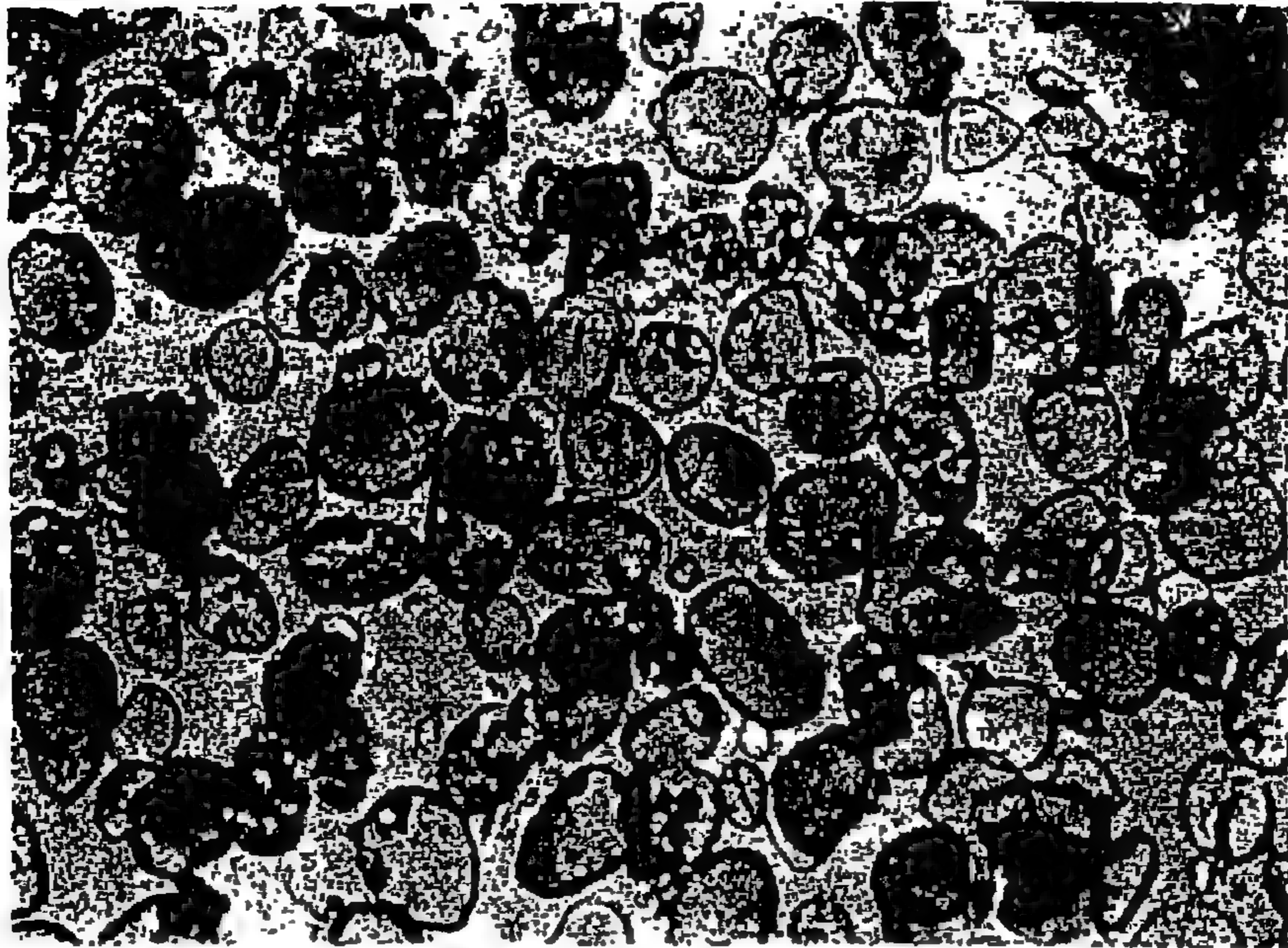
تحتوى الحزم الوعائية الجانبية التى تمتد عبر القشرة والأسطوانة المركزية على أوعية غير ملجننة مرتبة طوليا، يتراوح إتساعها بين ٣٥-٦٥ ميكرون وهى ذات تغليظ سلمى، ونادرا ما يكون شبكيا أو وسطا السلمى والشبكى. يصاحب هذه الحزم ألياف لحائية غير ملجننة يصل طولها إلى ٩٠٠ ميكرون وعرضها ٦٠ ميكرون. وهى مجزأة بجدر عرضية رقيقة، جدرها ضعيفة التغليظ فقط وذات نقر مرتبة ترتيبا مائلا. ونظر لأن الألياف اللحائية تجاور الخلايا البارنكيميية فإن الجدر الخلوية تبدو مسننة. فضلا عن هذا، تضم الحزم الوعائية خلايا إفرازية غير مسؤبة الجدر، صغيرة الحجم وضيقة، تمتد فى الإتجاه الطولى.

حبيبات النشا بسيطة، منبسطة بشكل واضح (شكل ٣٩) يتراوح سمكها بين ٧-١٠ ميكرون وطولها غالبا بين ٢٠-٣٥ ميكرون وعرضها بين ١٨-٢٥ ميكرون. شكلها العام بيضاوى عريض إلى فخدية الشكل، طرفها العريض يكون غالبا مشقوقا أما الطرف الضيق فإنه يبرز قليلا بشكل بروز طرفى يحتوى على السرة. السرة غير مركزية excentric بشكل واضح، الطبقات كثيفة جدا ورقيقة ومستعرضة تقريبا، غير أنه من الصعب جدا تمييزها. تظهر حبيبة النشا فى منظرها الجسائى بوضاوية ضيقة إلى ما يشبه السيجار وتبدو لدنة جدا وتظل غالبا على هذا النحو مترابطة جنبا إلى جنب فى التحضيرات المعملية.

تظهر حبيبة النشا فى الحالة الرطبة (محلول كحولى ٩٦%) شقا وسطيا واضحا يتسع تدريجيا مارا من السرة فى اتجاه الطرف المقابل العريض. تتراوح درجة الحرارة اللازمة للوصول بالنشا إلى حالة جيلاتينية بين ٧٨,٥-٨٦°م. ليس من الممكن إثبات وجود حبيبات نشا فى الزنجبيل المتبلور، وفى المقابل، من اللافت للنظر وجود أجزاء نسيجية



تحتوى على الخلايا الزيتية صفراء اللون وكذلك الحزم الوعائية ذات الأوعية والألياف اللحائية.



شكل (٣٩): الزنجبيل

حببيات النشا

المكونات التشخيصية لمسحوق الزنجبيل:

مسحوق الزنجبيل رمادى مصفر، غير أن زنجبيل غرب إفريقيا غير المقشور ينتج عنه فى صورته المطحونة مسحوقا أصفر داكن إلى بنى اللون، وعموما فإن مسحوق الزنجبيل يظهر المكونات التالية:

١- كميات كبيرة من حببيات نشا منبسطة مفردة، كما يبدو ذلك غالبا فى منظر جانبى.

٢- قطع متكسرة من خلايا بارنكيمية تحتوى على نشا ومصحوبة بما تضمه من خلايا زيتية صفراء اللون توجد منتشرة بين الخلايا البارنكيمية.

٣- أجزاء من الحزم الوعائية ذات الأوعية شبكية أو سلمية التخليط، والتي تكون أحيانا مرتبطة بالخلايا الإفرازية الضيقة. كما يوجد أيضا مرتبطا بالحزم الوعائية أو في صورة حرة أيضا حزمة الألياف اللحائية ذات الألياف اللحائية الممتدة طويلا والتي تتميز بحواف مسننة.

٤- لا توجد عناصر ملجننة ولذلك لا تعطى مكونات المسحوق لونا أحمر بأى شكل من الأشكال عند المعاملة بـ Phloroglucin .hydrochloric acid

٥- فى حالة إنتاج مسحوق من زنجبيل غير مقشور أو مقشور فقط بصورة جزئية فإنه يعثر فى المسحوق على قطع من نسيج الفلين رقيقة الجدر الخلوية.

غش مسحوق الزنجبيل:

من الوسائل التى يلاحظ استخدامها لغش مسحوق الزنجبيل أنواع مختلفة من النشا والدقيق، الأمر الذى يسهل معه التعرف عليها تبعا لتركيب حبيبات النشا. كما انه من السهل أيضا التعرف فى حالة إضافة مخلفات عصر البذور كوسيلة من وسائل غش مسحوق الزنجبيل.

أنواع أخرى من الزنجبيل:

يوجد عدد من الأنواع الأخرى التابعة لجنس Zingiber تستعمل كتابل زنجبيل إلا أنها تتميز برائحة عطرية مختلفة ولذلك تعتبر منخفضة القيمة، كما أنها تختلف عن الزنجبيل أيضا من حيث نظام تفرع الريزوم وكذلك لونه وخواصه. تتميز هذه الأنواع غالبا بأهمية محلية فقط، ويتم تداولها تجاريا أحيانا فى أوروبا.

١- الزنجبيل اليابانى Rosc. *Zingiber mioga* (Thunb.): يزرع فى

اليابان تحت مسمى mjoga وهو محل الأنظار فى سويسرا. يعتبر منخفض القيمة من الناحية التجارية، يتميز الريزوم بأنه أملس من

الخارج بصورة ملحوظة، أبيض اللون، وفي المقابل يكون من الداخل أبيض مصفر إلى بنى فاتح اللون. يحتوى الريزوم على عدد وافر من خلايا زيتية ذات محتويات راتنجية بنية حمراء اللون، يتميز بطعم عطري حاد. يحتوى النسيج البارنكىمى الأساسى على حبيبات نشا مفردة (بسيطة) إلى جانب الغالبية من حبيبات نشا مركبة. حبيبات النشا البسيطة منبسطة، ببيضاوية الشكل غالبا، ذات سرة غير مركزية تماما، أو تكون السرة مشقوقة، الطبقات رقيقة جدا وغير مركزية. يصل حجم حبيبة النشا البسيطة إلى ٤٠ ميكرون. أما حبيبات النشا المركبة خاصة تلك التى تتركب من حبيبتين وهى السائدة فإنهما غالبا ما تكونان مختلفتين حجما، وغالبا ما تكون الحبيبة المركبة أيضا ثلاثية أو رباعية الحبيبات التى تكون غير متماثلة فى أحجامها. فضلا عما تقدم، تحتوى بارنكيمة النسيج الأساسى على بلورات إبرية من أكسالات الكالسيوم.

٢- الزنجبيل الأصفر *Zingiber cassumunar* Roxb. وينتشر على نطاق واسع فى ماليزيا ويتميز بريزومات عديمة اللون، ذات رائحة عطرية حادة إلا أنها حمراء مصفرة من الداخل.

٣- زنجبيل جاوة *Zingiber zerumbet* (L.) Sm. وهو واسع الانتشار فى جنوب شرق آسيا ويستعمل على وجه الخصوص فى جزيرة جاوة الأندونيسية حيث يسمى محليا Lempoyang الريزوم عديم اللون إلا أنه مصفر من الداخل. يتميز بتكوين جذور متدنة.

#### المحتويات:

يتراوح محتوى الريزوم من الزيت الطيار بين ٠,٦-٣,٤% تبعا للمصدر وطريقة التجهيز. ترجع الرائحة المميزة للزنجبيل إلى وجود Zingiberol ضمن محتويات الزيت الطيار. المكون الرئيسى للزيت



الطيّار عبارة عن سيسكوترابين Zingiberene (٧٠%). كما يحتوى الزيت الطيّار على  $\beta$ -phellandrene، Camphene، Linalool، Borneol، Citral، Bisabolene، Limonene، 1,8-Cineol. لا يتميز الزيت الطيّار للزنجبيل بالطعم الحريف وإنما يرجع الطعم الحريف للزنجبيل إلى المكونات الراتجية غير المتطايرة مثل Gingerol، Shogaol، Zingeron، Methylgingerol. فضلا عما تقدم، يحتوى الزنجبيل على نشا (٥٠%) وسكر، ودهون، وأحماض عضوية.

### الكركم Turmeric

نبات الكركم *Curcuma longa* L. ينتمى إلى العائلة الزنجبارية *Zingiberaceae*. تابل الكركم عبارة عن ريزومات نبات الكركم، وهو عشب معمر ذو ريزومات لحمية، يرجع موطنه الأصلي إلى جنوب شرق آسيا ومجموعة جزر جوايانا الجديدة التابعة لإندونيسيا. يزرع حاليا فى الهند التى تمثل منطقة إنتاجه الرئيسية، فضلا عن فيتنام وجنوب الصين وإندونيسيا، ودول أخرى استوائية وتحت إستوائية مثل هايتى وجامايكا وبيرو.

يتكاثر نبات الكركم خضرىا بواسطة أجزاء ريزومية طويلة ورفيعة يطلق عليها الأصابع، يستغرق نموه عشرة أشهر بعد الزراعة وحتى الحصاد.

تختلف الأصناف التجارية للكركم فيما بينها، إذ تضم أصنافا صينية وهندية (مدراس والبنغال) وجاوية فضلا عن كركم جزر الهند الغربية. ومن صفات الجودة على وجه الخصوص التى تتميز ريزوماتها بلون أصفر برتقالى داكن. يتميز الكركم برائحة عطرية تشبه رائحة

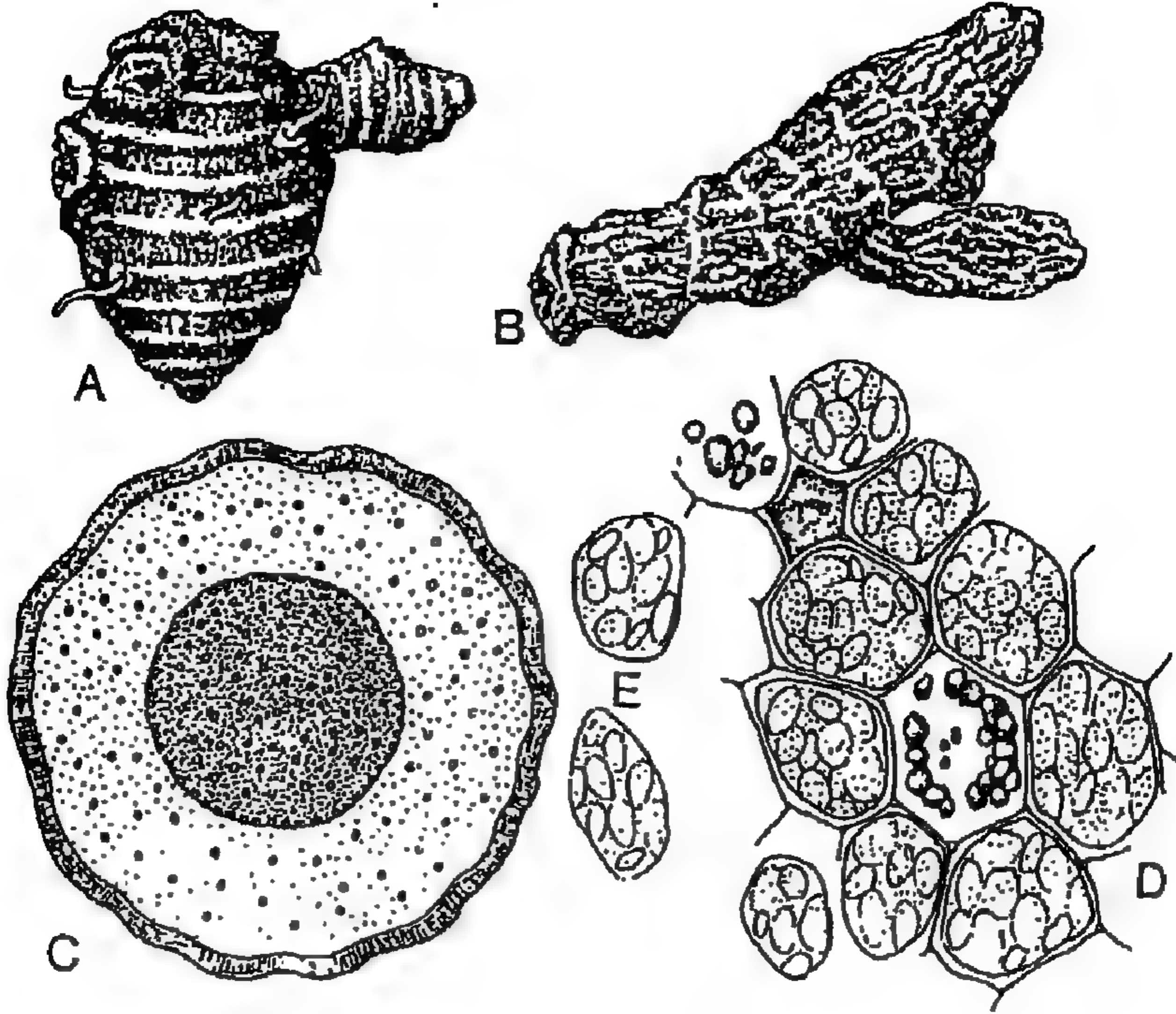


الزنجبيل ومذاق تابلى حراق إلا أنه لاذع خفيف. يستعمل الكركم على وجه الخصوص فى بريطانيا، غير أنه لا يستخدم بمفرده كتابل فى ألمانيا بل تضاف إليه مخاليط أخرى كثيرة من التوابل. يعتبر الكركم أيضا كمادة ملونة مكونا رئيسيا لمسحوق الكارى والمسطرده والجبن والمخللات، كما يستخدم لتوصيف وترتيب بعض أنواع الصلصة.

الصفات المورفولوجية (شكل ٤٠):

ريزوم الكركم عبارة عن عشب معمر، غزير التفرع يتركب من جزئين: - محور رئيسى عبارة عن ساق أرضية متدنة، قائمة، مستديرة بيضاوية إلى كمثرية الشكل، ذات سلاميات يبلغ طولها حوالى ٤سم وعرضها ٣سم، تحمل نذب أوراق حرشفية (*Curcuma rotunda*) وأفرع جانبية هوائية رأسية الوضع، اسطوانية الشكل، مجمدة، تأخذ شكل الأصابع ويصل طولها إلى ٨سم (*Curcuma longa*). أجزاء الريزوم المتدنة يتكشف عند قاعدتها عديد من أفرع خضرية جانبية ممتدة طوليا ومتفرعة تنمو بصفة رئيسية إلى أسفل، سرعان ما تتطور أطرافها إلى أجزاء متدنة.

- عند الحصاد، تفصل الأجزاء المتدنة وكذلك إصبعية الشكل عن بعضها البعض. لتسهيل عملية تجفيف الريزومات تقتل بالنقع فى ماء ساخن ثم تجفف، حيث تؤدي عملية النقع إلى إنتفاخ حبيبات النشا بدرجات متفاوتة، كما تنتشر مادة صفراء من الخلايا الزيتية إلى الخلايا المحيطة حيث تخزن فى البروتوبلازم وتكسبه لونا اصفرا، فى حين تظل حبيبات النشا غير ملونة. وبهذه الطريقة تصبح أجزاء الريزوم صلبة جدا، قرنية تقريبا، تتلون بانتظام بلون أصفر برتقالى.



شكل (٤٠): الكركم

- A. أجزاء ريزوم متدرن.
- B. نموات جانبية أسطوانية الشكل ذات أطراف مستوية.
- C. ق.ع. في ريزوم.
- D. جزء من نسيج يوضح الكرات العجينية والخلايا الزيتية.
- E. كرة عجينية مفردة.

#### الصفات التشريحية:

يحاط الريزوم بنسيج فلينى يتركب من عديد من الطبقات الخلوية رقيقة الجدر، غير أن هذا النسيج يظل إلى حد ما مغطى من الخارج بطبقة بشرة تحمل بدورها شعيرات بسيطة (وحيدة الخلية)، طويلة سمكة الجدر، تتوزع متفرقة على البشرة. يتركب الريزوم داخليا من قشرة يتراوح سمكها بين ٣-٤ مم يفصلها عن اسطوانة مركزية متباينة الحجم طبقة

إندودرمس رقيقة الجدر. يتركب النسيج الأساسى للريزوم من خلايا بارنكيمية رقيقة الجدر ممثلة بالبروتوبلازم والنشا، ذات مسافات بينية صغيرة، تتخللها خلايا زيتية تحتوى على كوركومين Curcumin وزيت طيار، وتتميز بلون أصفر برتقالى. يخترق الأسطوانة المركزية عدد وافر من حزم وعائية جانبية ذات أوعية متسعة شبكية أو سلمية التغليف. لا توجد ألياف لحائية.

حبيبات النشا (شكل ٤١) منبسطة، قرصية الشكل، تبدو من الخارج حويصلية الشكل إلى بيضاوية عريضة أو درعية الشكل، وأحيانا تكون ضيقة كمثرية الشكل. غالبا ما تكون قمة غير حادة عند الطرف الضيق، يتراوح حجمها غالبا بين ١٥-٣٠ ميكرون ونادرا ما يصل إلى ٤٢ ميكرون السرة غير مركزية تماما حيث ترقد فى القمة الضيقة. الطبقات غير مركزية بوضوح، رقيقة جدا وكثيفة وغير واضحة المعالم، تبدو حبيبة النشا من الجانب عسوية الشكل ولدنة جدا. عند النقع فى ماء ساخن تنتفخ حبيبة النشا بصورة مميزة جدا، إذ تستطيل الطبقات تماما فى الإتجاه المماسى ثم تتباعد نوعا ما عن بعضها البعض حيث تتجمع حول السرة الطرفية، تتراوح درجة الحرارة اللازمة للوصول بحبيبة النشا إلى حالة جيلاتينية بين ٧٣,٥ - ٨٢,٥°م.

#### المكونات التشخيصية لمسحوق الكركم:

المسحوق أصفر إلى أصفر بنى يمكن فحصه فى الماء وفى محلول كلورال هيدرات، ويوضح المكونات التالية:

١- كميات كبيرة صفراء اللون من كرات عجينية مستديرة الشكل تظهر فى التحضيرات المائية نتيجة تحلل الصفيحة الوسطى، الأمر الذى يؤدى إلى تفكك الخلايا عن بعضها البعض، فضلا عن أجزاء نسيجية

تظل متصلة ببعضها البعض وبصورة متفرقة، تعطى لونا أزرقا مع يوديد البوتاسيوم ولونا بنيا مع البوتاسا الكاوية.

٢- تظهر فى التحضيرات المائية حبيبات نشا حرة متفرقة. وفى حالة الرج الشديد للتحضير تتحرر حبيبات النشا من الكرات العجينية فى بداية الأمر ثم تظهر فيما بعد التركيب المميز عند الإنتفاخ أو شكلها العادى. كثيرا ما تظل حبيبات النشا ملاصقة للمكونات البلازمية صفراء اللون.

٣- عند الفحص فى محلول كلورال هيدرات يحدث فقد كلى وسريع للون الأصفر المميز للكرات العجينية، كما يمكن وإلى حد ما، ملاحظة حبيبات النشا التى تتجمع فى الخلايا بصورة كثيفة ومتراخمة. فضلا عن هذا يكتسب محلول كورال هيدرات لونا أصفرا.

٤- وفرة من قطع متكسرة لنسيج الفلين.

٥- قطع متكسرة صغيرة من أوعية شبكية أو سلمية التغليظ دون ألياف لحائية مرافقة لها.

٦- أحيانا توجد قطع متكسرة كبيرة الحجم من خلايا زيتية صفراء إلى بنية صفراء اللون.

من السهل حدوث تداخل بين الكركم الحقيقى والكركم الجاوى *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. ومصدره جزيرة جاوه فى إندونيسيا حيث يسمى محليا Temoe Lawak. يزرع هذا النوع فى كل من إندونيسيا والصين. يتم تجهيز الريزومات تجاريا، حيث تقطع إلى شرائح ذات قطر قدره ٧سم أو فى صورة مسحوق أصفر إلى بنى مصفر. لا تتم معاملة الريزومات بالنقع أو الغليان لدرجة أنه يسهل التعرف على المسحوق من خلال ما يحتوى من حبيبات نشا منبسطة، غير منتفخة، ذات



سرة طرفية واضحة، يتراوح طولها بين ٣٨-٥٠ ميكرون وعرضها حوالي ١٥ ميكرون وسمكها ١٠ ميكرون.

#### المحتويات:

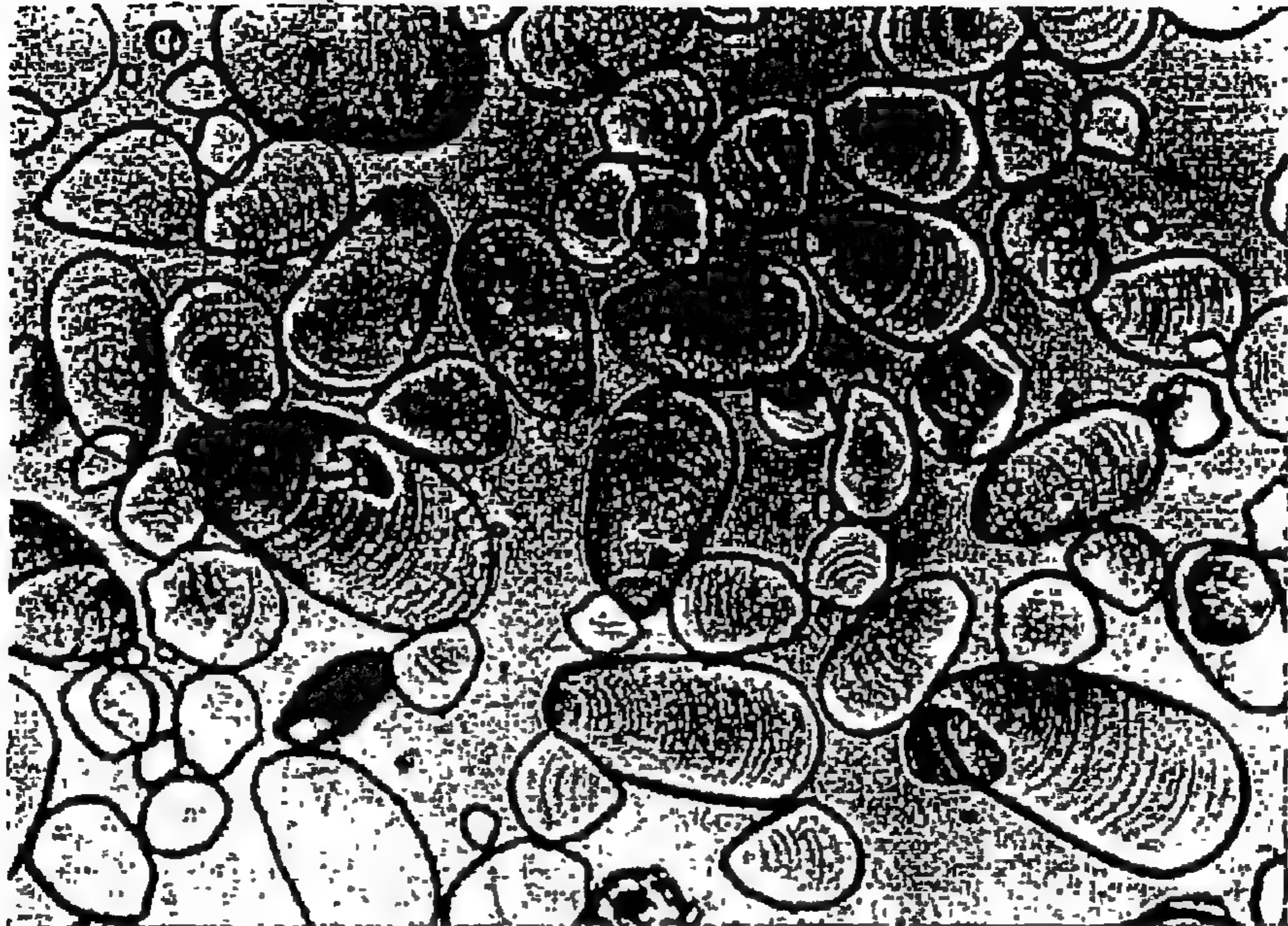
يكتسب الكركم رائحته المميزة ومذاقه الحاد (الحريف) من خلال ما يحتويه من زيت طيار تتراوح نسبته بين ١,٣-٥,٥%. يحتوي الزيت الطيار على حوالي ٦٥% مركبات سيسكوثرابينية مثل Turmerone، وحوالي ٢٥% Zingiberene، وكميات قليلة من phellandrene، Sabinene، Borneol، Cineole. ومن الصفات المميزة للريزوم وجود مواد ملونة (Curcuminoide) أهمها

Curcumin (diferuloylmethane), desmethoxycurcumin (P-hydroxycinnamoylferuloylmethane), bisdesmethoxy curcumin (p, P-dihydroxydicinnamoylmethane)

جدير بالذكر، أن المركب الأخير لا يوجد ضمن محتويات ريزوم نبات الكركم الجاوي *Curcuma xanthorrhiza* الذي اكتسب في الآونة الأخيرة أهمية طبية متزايدة.

يمكن بالكاد التفرقة بين كل من الكركم الجاوي *curcuma* *xanthorrhiza* والكركم الحقيقي *curcuma longa* من حيث الرائحة والطعم. إذ أن الكركم الجاوي يتميز بارتفاع محتواه من الزيت الطيار حيث يتراوح بين ٧-١١ مل لكل ١٠٠ جرام، غير أنه في المقابل يتميز بمحتوى أقل من المواد الملونة curcuminoide عما هو عليه الحال في الكركم *Curcuma longa*. وطبقا لبعض النتائج فإن *Curcuma Longa* تحتوي ريزوماته على ٠,٤-٢,٨% مواد ملونة، في حين تتراوح هذه النسبة في الكركم الجاوي بين ٠,٢-٠,٥% بالنسبة للمواد الملونة الرئيسية الثلاث سالفة الذكر.

من ناحية أخرى، تم الإستدلال على مركب سيسكوتربين جديد يسمى xanthorrhizole يوجد في ريزوم الكركم الجاوى بينما يغيب في ريزوم الكركم *Curcuma longa*، يتراوح محتوى ريزوم الكركم من النشا بين ٣٠-٤٠%.



شكل (٤١) الكركم  
حبوبات النشا

### عود الخولجان *Galanga*

نبات *Alpinia officinarum* Hance، عشبي ريزومي معمر، ينتمي إلى العائلة الزنجبارية *Zingiberaceae*، يرجع موطنه الأصلي إلى جزيرة هاينان جنوب الصين (الشاطئ الجنوبي) وأصبح يزرع حالياً في الشطر الجنوبي من الصين وتايلاند حتى جنوب فيتنام.

تقطع الريزومات عند إعداده للتسويق إلى قطع يتراوح طولها بين ٥-١٠ سم ثم تجفف حيث تكتسب لونا بنيا كثيفا. يتميز التأثيل برائحة

عطرية قوية وطعم عطري قابض (لاذع) أقل حرافة. تطحن الریزومات في صورة مسحوق يطلق عليه اسم Laos حيث يستخدم لتجهيز كثير من منتجات اللحوم الهندية والإندونيسية. نادرا ما يستعمل في ألمانيا كتابل للحوم أو السلاطة، بصفة عامة، قليلا ما يستعمل كتابل، في حين أن أكثر استعمالاته هي كنبات طبي.

حديثا، أمكن التفرقة بين صنفين:

١-الحقيقي ويحصل عليه من النوع *Alpinia officinarum* Hance ويستعمل كتابل نظرا لحرافته ويعتبر منخفض القيمة.

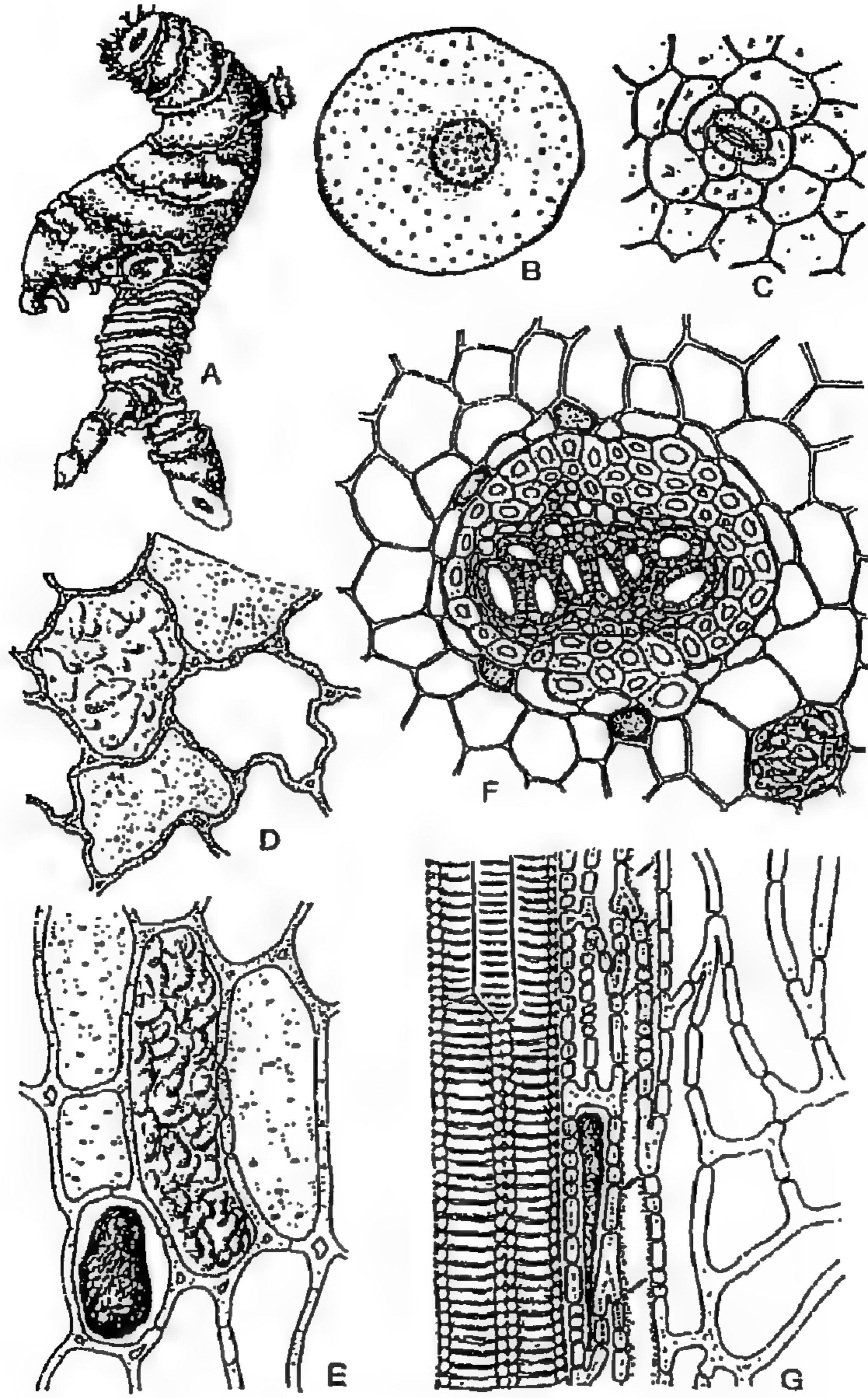
٢-*Alpinia galanga* (L.) Willd. ويحصل عليه من جنوب الهند حتى إندونيسيا ويفضل كصنف معتدل حيث يستخدم كتابل في مناطق زراعته، يجهز تجاريا في صورة شرائح أو كمسحوق.

الصفات المورفولوجية:

ينمو الریزوم أفقيا في التربة وهو طويل، غزير التفرع، غالبا ما يكون متعرج الشكل، يحمل على جانبه السفلي جنورا عرضية، في حين يحمل على جانبه العلوي ندب الأوراق الحرشفية التي تترتب في شكل حلقي حيث تظهر بشكل ندب بيضاء مصفرة تدل على بقايا الأوراق.

يتركب التابل التجاري من قطع ریزومية يبلغ طول كل منها حوالي ١٠ سم، ويتراوح سمكها بين ١-٢ سم، أسطوانية الشكل، غالبا ما تكون متعرجة متفرعة، متدنة في مناطق مختلفة، ذات سطح بني محمر.





شكل (٤٢) عود الخولجان

- A الريزوم.
- B ق.ع في ريزوم.
- C بشرة الريزوم موضعا بها الثغور والخلايا المساعدة.
- D ق.ع في بارنكيمة اللقف ذات المحتويات النشوية.
- E ق.ط في بارنكيمة اللقف يوضح محتواها النشوي وكذلك خلية زيتية.
- F حزمة وعائية مركزية ذات من ألياف لحائية وخلايا إفرازية.
- G ق/ط في حزمة وعائية ذات أوعية سلمية التغليف يجاورها ألياف لحائية و خلية إفرازية.



٢- طبقة تحت البشرة hypodermis خاصة في الأوراق الجلدية الجافة وما تحتويه من بلورات أكسالات كالسيوم كبيرة الحجم.

### البصل Onion

نبات البصل *Allium cepa* L. var. *cepa* ينتمي إلى العائلة البصلية *Alliaceae* وهو نبات عشبي ذو حولين أو معمر. يعتبر من النباتات القديمة التي يرجع موطنها الأصلي إلى غرب آسيا، إنتقل بواسطة كولمبس إلى أمريكا وأصبح الآن واسع الإنتشار في جميع أنحاء العالم. ومن خلال عمليات إنتخاب تمت بعناية فائقة، أمكن استنباط أعداد وافرة من الأصناف والطرز الزراعية والسلالات التي تتباين فيما بينها من حيث الشكل (بيضاوية، منبسطة منضغطة، كمثرية الشكل)، واللون (بيضاء، صفراء، وردية)، والقطر (٢٠ - أكثر من ٥٠ مم)، والطعم ومقاومة الأمراض.

تحتاج معظم الأصناف لظروف نهار طويل لكي تكون أبصالا وتصل إلى مرحلة النضج. يمكن زراعة أصناف محايدة ضوئيا قريبا من خط الإستواء مثل Pusa red, Yellow Bermuda, Texas grano. ومن العوامل الهامة التي تختلف بشأنها الأصناف، كفاءة التخزين والنقل. أكثر الأصناف كفاءة وتحملا لظروف التخزين هي الأصناف متوسطة الحجم، المتماسكة، بنية اللون مثل Bon accord, cape flat, australian brown. تعتبر جميع هذه الأصناف ذات قدرة عالية على تحمل ظروف التخزين لمدة تتراوح بين ٤-٥ أشهر وذلك في حالة بلوغ مرحلة النضج أثناء الصيف الساخن. تفضل بعض الأصناف لأغراض التجفيف ويبلغ محتواها من المادة الجافة ١٤-٢١% كما في أصناف

white globe، seco، southport أما الأصناف العادية فإن محتواها من المادة الجافة يتراوح بين ٨-١٢%.

جدير بالذكر، أن جميع أصناف البصل قد تم استتباطها بحيث تزهو مباشرة بعد تأثير فترة برودة، ولذلك فإن إنتاج بذور يمكن أن يتم فقط في المناطق التي تتميز بموسم نمو بارد.

أهم الدول المصدرة للبصل هي مصر وأسبانيا وإيطاليا وهولندا وبولندا. وإلى جانب الأبطال الطازجة يتداول تجاريا ومنذ عام ١٩٣٥ ومن خلال طرق محددة، أبطال مجففة dehydrated onions يصل محتواها من الرطوبة إلى ٤%، حيث تتواجد منها صور مختلفة مثل مسحوق البصل، وشرائح بصل، وحبيبات بصل أو في صورة مسحوق ناعم. الدولة الرئيسية المنتجة للبصل هي الولايات المتحدة الأمريكية خاصة ولاية كاليفورنيا، فضلا عن مصر والمجر وبلغاريا وفلسطين.

ملح البصل المتداول تجاريا يتركب من بصل مجفف تم تقطيعه إلى أجزاء صغيرة جدا ومخلوط مع ملح طعام. يتميز البصل بطعم مميز حاد، ورائحة نفاذه لاذعة تسبب دموعا حالة تقطيعها، وهو متعدد الإستعمالات في أمور المطبخ سواء للطهي أو للسلطة أو الحساء ومنتجات اللحوم.

#### الصفات المورفولوجية:

البصلة عبارة عن ساق أرضية مخزنة، حيث يخزن حوالي ١٥-١٧% من السكر في القواعد اللحمية السميكة للأوراق الخضرية. الأبطال التي تتفاوت في شكلها المستدير تكون مغطاة من الخارج بأوراق حرشفية جافة ذات لون بني محمر، يليها مباشرة حراشيف أبطال متشعبة تتميز

٤- من المألوف غالبا تواجد ألياف لحائية طويلة ترتبط معا فى حزم،  
تحتوى على محتويات غالبا ما تكون مصفرة فاتحة اللون، وجدرها  
ذات النقر مائلة الوضع.

٥- قطع متكسرة من البشرة المميزة بثغورها وخلاياها المساعدة.

٦- نادرا ما توجد خلايا زيتية أو دباغية ذات محتويات صفراء أو بنية  
داكنة وبالتالي كتل منفصلة من هذه المحتويات.

#### المحتويات:

يحتوى الريزوم على زيت طيار تتراوح نسبته بين ٠,٣ - ١,٥%  
ويتركب من cineol،  $\alpha$ -pinene، eugenole (٣-٤%) ومركبات  
سيسكوترپينية أخرى. يخرى الطعم الحريف إلى وجود مركب رائتجى  
يسمى galangol أو alpinol غير أن تركيبه غير معروف. كما أمكن  
عزل بعض المركبات الفلافونية مثل Kamferid، Galangin،  
Galangin 3-methylether.

فضلا عن هذا، تحتوى الريزومات على دباغ، دهن، سكر، نشا  
(٢٠-٢٥%) إلى جانب المركب المسئول عن اللون الأحمر ويسمى  
galgantred.

جدير بالذكر، أن الصنف *Galanga magoris* التابع للنوع  
*Alpinia galanga* يتميز بمذاق معتدل ويحتوى على حوالى ١% زيت  
طيار يتركب من cineol، campher (٢٠%)، methylcinnamat،  
(٤٨%).

نبات *Kaempferia galanga* L. ينتمى على العائلة الزنجبارية  
Zingiberaceae يحتمل أن يكون موطنه الأصلي الهند الصينية، وأصبح

يزرع حاليا في شتى أنحاء منطقة أندونيسيا وجزر الملايو خاصة جزيرة جاوة حيث يسمى tjekoer، غير أنه غالبا ما ينمو بصورة برية يستعمل هذا التابل بصفة رئيسية مضافا إلى الأرز في الوجبات الهندية (من الهند وحتى جاوه) غير أنه أصبح حديثا متداولاً أيضا بصورة تجارية في أوروبا ولكن ما يتم تصديره منه يعتبر محدود الكمية.

يتركب الريزوم من أجزاء متكرنة، بيسضاوية الشكل تقريبا، قصيرة، ينمو عليها جذور لحمية يمكن أن تمثل بدورها أيضا أجزاء صغيرة متكرنة الشكل، يصل ارتفاعه إلى حوالي ٣٠سم.

تقطع أجزاء الريزومات عرضيا إلى شرائح أو تطحن. المسحوق رمادي مصفر يشبه الفلفل الأبيض، يتميز التابل بمذاق ورائحة عطرية قوية، أقرب نوعا ما من مذاق الزنجبيل.

#### الصفات المورفولوجية والتشريحية:

الريزوم ذو قطر يتراوح بين ١٠-١٥م، يغطيه من الخارج غلاف فلينى عريض مموج ومجدد، ذو لون بني محمر تتبادل خلاله نطاقات فلينية مع أخرى بارنكيميية غير مسورة يترتب النسيج الداخلى ذو اللون الأبيض الرمادى فى صورة قشرة ضيقة يفصلها عن الأسطوانة المركزية المتسعة طبقة إندودرمس. يخترق الحزء الخارجى من الأسطوانة المركزية حزم وعائية متراخمة، أما نسيج القشرة فإنه يضم حزما وعائية متفرقة.

النسيج الأساسى عبارة عن خلايا بارنكيميية رقيقة الجدر، غير ممثلة بالنشا. ينتشر فى النسيج الأساسى عدد وافر من خلايا زيتية صفراء اللون واضحة للعيان، بيسضاوية الشكل تقريبا يبلغ حجمها ١٢٠ ميكرون.



حببيات النشا تعتبر من الصفات المميزة، فهي إما أن تكون بسيطة منبسطة، بيضاوية الشكل ذات سرّة ترقّد في الطرف العريض أو تكون ذات سرّة مشقوقة وطبقات رقيقة غير مركزية. أحيانا، تتميز حبيبة النشا عند طرفها العريض ببروز بسيط. يتراوح أقصى حجم لحبيبة النشا بين ٤٠-٥٠ ميكرون. توجد حببيات نشا مركبة، إذ يحتوي نصف الحبيبة المركبة على ٢-٤ حببيات غالبا ما تكون متباينة الحجم. تظهر السرة في هذه الحالة غالبا مستديرة كالنقطة، وتبدو مختلفة تجاه الخارج، إذ أن الحبيبتان الشقيقتان تبرزان عند موقع إتصالهما معا بشكل مقبضى أو عقدي.

جدير بالذكر، أن النوع *Kaempferia rotunda* L. الذي ينتشر في مناطق تمتد من الهيمالايا حتى إندونيسيا، تخلو ريزوماته من النشا. المحتويات:

يحتوي الريزوم على زيت طيار يتراوح بين ٢,٤-٣,٩% تبلغ فيه نسبة cinnamic acid ethyl ester حوالي ٢٥% وكذلك حوالي ٣٠% من P-methoxy-cinnamic acid ethyl ester فضلا عن Borneol, Caren, Camphene ، Pentadecan.

في المقابل يحتوي ريزوم النوع *Kaempferia rotunda* على ٢,٠% فقط زيت طيار، وقد أمكن الاستدلال على وجود مركب cineol ضمن مكوناته، يستخدم هذا النوع في الأغراض الطبية فقط وكنبات زينة.

## عود الريح Sweet Flag

عود الريح *Acorus calamus* L. ينتمى إلى العائلة الـقلقاسية *Araceae* ويطلق عليه أيضا الزنجبيل الألماني. يحتمل أن يكون موطنه الأصلي في إقليم الهيمالايا وجنوب وشرق آسيا.

عود الريح نبات عشبي ريزومي معمر، يستخدم منذ القدم في الهند ثم إنتقل بداية إلى أوروبا في القرن السادس عشر، حاليا، ينتشر في وسط وشرق أوروبا، شرق آسيا، ومناطق أمريكا الشمالية المطلة على المحيط الأطلسي حيث ينمو على الشواطئ وبين المناطق السكانية.

النبات ذو ريزومات زاحفة تنمو أفقيا في التربة، يصل سمكها إلى ٣سم وهي غزيرة التفرع، ينمو على جانبها السفلى جذور عرضية عديدة، وعلى جانبها العلوى توجد قواعد الأوراق.

تجمع الريزومات في خريف العام الثانى من النمو ثم تعامل بإحدى طريقتين:

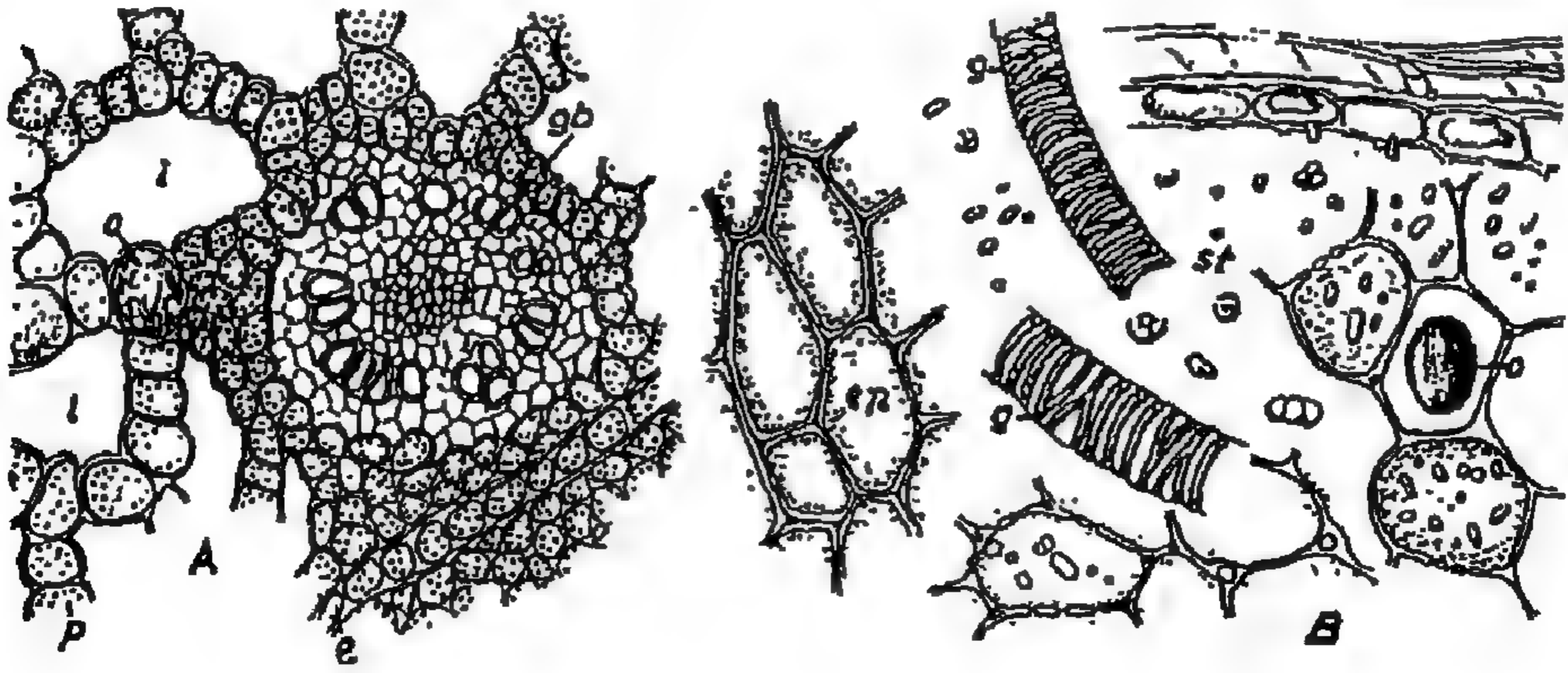
إما أن تجفف بعد إزالة الأعضاء الجانبية (جذور وأوراق)، أو تقشر أولا ثم تشق طوليا. القطع الريزومية غير المقشورة تبدو من الخارج صفراء بنية اللون، في حين تتميز الريزومات المقشورة بلون منتظم، أبيض مصفر إلى أحمر خفيف. الريزومات ذات رائحة نابلية قوية مقبولة، ومذاق نابلى لاذع.

يوجد نابل عود الريح فى صورة مطحونة فقط وذلك عند تجهيز مخاليط مساحيق التوابل.

## الصفات التشريحية (شكل ٤٤):

الريزوم ذو بشرة صغيرة الخلايا ذات جدر خشنة، تبدو في المنظر السطحي متعددة الأضلع ومغطاة بآدمة سميكة. تترتب أنسجة الريزوم في صورة جسم مركزي (أسطوانة مركزية) تكون محاطة بقشرة ضيقة نوعا ما. يتميز النسيج الأساسي للريزوم بوجود فراغات هوائية متسعة، يفصلها عن بعضها البعض صف واحد من خلايا بارنكيميية (صفحة خلوية)، الأمر الذي ينشأ عنه، في القطاع العرضي، شبكة خلوية غير منتظمة.

الخلايا البارنكيميية مضلعة إلى مستديرة الشكل، جدرها رقيقة، تمتلئ بحبيبات نشا صغيرة، غالبا مستديرة الشكل يتراوح حجمها بين ٢-٤ ميكرون فقط، ونادرا ما يصل إلى ٨ ميكرون أو أكثر نوعا ما. حبيبة النشا إما أن تكون بسيطة ونادرا جدا ما تكون مركبة من ٢-٤ حبيبة فقط.



شكل (٤٤) عود الريح

A- جزء من ق.ع في ريزوم (gb: حزمة وعائية، p: شبكة من البارنكيميية، O: خلايا زيتية، I: فراغات بينية).

B- مكونات المسحوق (ep: البشرة، g: أوعية، O: خلوية زيتية، St: حبيبات نشا).

تحتوى بعض الخلايا المفردة على دباغ وتكتسب لونا أسودا عند المعاملة بكلورويد-٣-الحديدك. وتوجد خلايا زيتية فى المواقع التى تتلاقى عندها صفوف الخلايا البارنكيميية (الصفائح الخلوية). الخلايا الزيتية كبيرة الحجم نوعا ما، ذات جدر مسوية، ومحتويات مصفرة إلى بنية اللون. الحزم الوعائية الجانبية التى تخترق نسيج القشرة تحتوى فقط على قليل من أوعية ضيقة، حلزونية أو سلمية التغليف، وشق لحائى صغير يحتوى على خلايا إفرازية متفرقة صغيرة مائلة للإستطالة.

تحاط الحزم الوعائية بألياف لحائية ضيقة ضعيفة التغليف، نادرا ما يصاحبها حزم بلورية قصيرة. تحتوى الإسطوانة المركزية على عدد وافر من حزم وعائية مركزية اللحاء، تتميز بأوعية ذات تجويف متسع، سلمية أو شبكية التغليف، ولحاء مركزى كبير الحجم، يحتوى على خلايا إفرازية مفردة تميل للإستطالة، ذات محتويات مصفرة اللون. لا تحتوى هذه الحزم على ألياف لحائية.

المكونات التشخيصية لمسحوق عود الريح:

المسحوق ذو لون رمادى محمر خفيف يتركب مما يأتى:

- ١- أعداد وافرة من حبيبات نشا صغيرة مفردة واضحة للبيان.
- ٢- قطع متكسرة من النسيج البارنكيمي وخلاياه التى تترتب بانتظام فى صفوف وتتميز بنظام تنقير دقيق وكثيف، ممثلة بحبيبات النشا، وما يوجد بينها من مسافات بينية كبيرة (بارنكيمي تهوية aerenchyma)، وما يتخللها أحيانا من خلايا زيتية كبيرة الحجم، وخلايا دباغية.
- ٣- أجزاء متكسرة من أوعية ذات فجوات متسعة، سلمية وشبكية التغليف، نادرا ما توجد أوعية ضيقة، حلزونية التغليف.



٤- أجزاء متفرقة من ألياف لحائية توجد مفردة أو فى حزم صغيرة، وهى إلى حد كبير رقيقة الجدر، ونادرا ما تكون مائلة التقير. أحيانا، تكون مصحوبة بما يجاورها من حزم بلورية.

٥- أجزاء متكسرة من البشرة فى حالة الريزومات غير المقشورة.

#### المحتويات:

تحتوى ريزومات عود الريح على زيت طيار يتراوح بين ١,١ - ٦%، يتميز الزيت الطيار برائحة عطرية تشبه إلى حد ما رائحة الكامفور، ومذاق حريف لاذع خفيف. تفقد الريزومات المقشورة كثيرا من محتواها من الزيت الطيار أثناء عملية التجفيف. يتوقف محتوى الريزوم من الزيت الطيار على عدد الكروموسومات. ريزومات النباتات ثلاثية المجموعة الكروموسومية triploid النامية فى وسط أوروبا تحتوى على حوالى ٣% زيت طيار فى حين أن نظيرتها رباعية المجموعة الكروموسومية tetraploid والنامية فى آسيا يصل محتواها من الزيت الطيار إلى ٦%.

لقد أمكن التعرف على أكثر من ٣٠ مركب مختلف فى الزيت الطيار لنبات عود الريح، ربما ينشأ كثير منها بداية أثناء عملية التقطير البخارى للزيت. أهم مكونات الزيت الطيار لريزومات نبات عود الريح هو asarone (٥-١٠%) وهو عبارة عن cis-trans-isomere. وتشير الأبحاث إلى أن أقصى محتوى لمركب asarone قد وجد فى الطرز رباعية المجموعة الكروموسومية بينما تخلو الطرز ثنائية المجموعة الكروموسومية من الناحية العملية من هذا المركب (asarone). أما محتويات الريزوم من المواد المرة مثل Acorin، Acoretin فإنها لم تفحص باستفاضة. فضلا عما تقدم، تحتوى الريزومات على كولين Cholin، ومخاط، ودباغ، وكثير من النشا.

## خامسا: توابل الأبطال bulb-spices

غالبا ما تكون الأبطال سيقانا أرضية قصيرة جدا، ذات محصور منبسط قرصى الشكل، وأوراق سميكة لحمية القوام تسمى حراشيف الأبطال، وظيفتها تخزين مواد غذائية يستفاد بها عند تكوين النموات الخضرية الجديدة. تنشأ البصلة الجديدة من برعم إيطى يقع فى إبط ورقة حرشفية.

يستفاد من بعض الأنواع التابعة للعائلة البصلية *Alliaceae* من جنس *Allium* كتوابل نظرا لمحتواها من زيت طيار يحتوى على مركبات كبريتية، ويتميز برائحة عطرية حادة.

تظهر حراشيف البصلة فى القطاع العرضى حلقة الشكل، مرتبة مركزيا حيث تمثل القواعد السميكة المتشحمة لكل من الأوراق المفردة، هذا يعنى أنها تمثل أغصان الأوراق الخضرية أنبوبية الشكل. تحاط البصلة بأوراق جلدية جافة تمثل أغصان أوراق ميتة جافة.

المحتوى المائى للأبطال مرتفع جدا ويبلغ فى المتوسط ٨٨% وإلى جانب المواد البروتينية المخزونة، يخزن سكر فى العصير الخلوى لخلايا المحور الرئيسى للبصلة.

### الصفات التشريحية:

من الصفات التشريحية المميزة للأبطال ما يأتى:-

- ١- النسيج الوسطى لحراشيف البصلة (قواعد الأوراق المتشحمة)، خلاياه عديمة اللون، كبيرة الحجم، رقيقة الجدر، فقيرة فى محتوياتها.

## الصفات التشريحية: (شكل ٤٢)

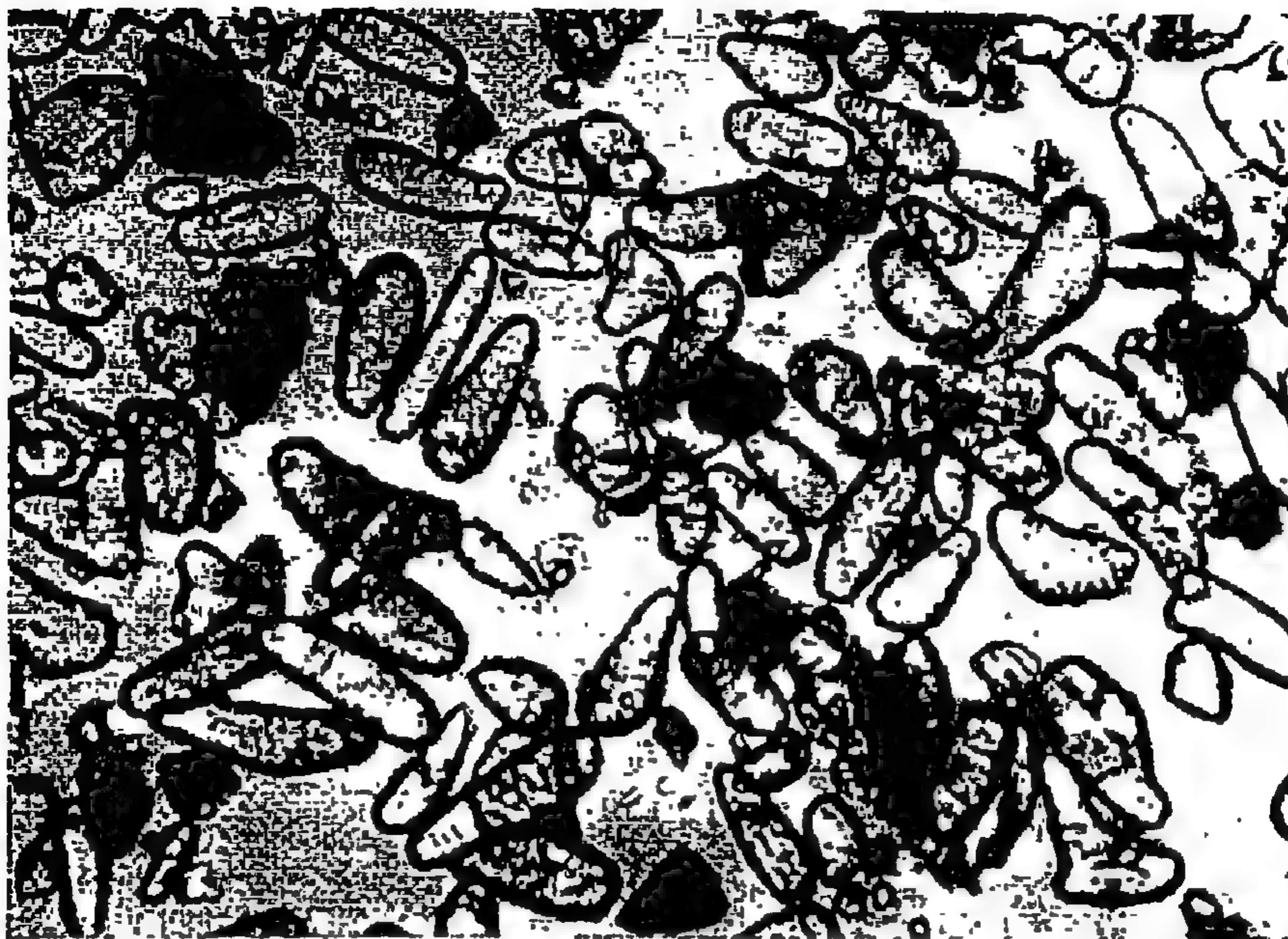
القطاع العرضي للريزوم ذي اللون البنّي الأحمر الفاتح يشير إلى قشرة عريضة جدا، يفصلها طبقة إندودرمس عن أسطوانة مركزية ذات لون أحمر داكن يبلغ إتساعها من ثلث إلى نصف عرض القشرة فقط. تتميز الأسطوانة المركزية بحزم وعائية متراخمة بكثافة. تتوزع بانتظام في جميع أنحاء القطاع العرضي للريزوم أعداد وفيرة من خلايا إفرازية ذات لون بنّي داكن ومحتويات راتنجية.

يغطي الريزوم من الخارج طبقة بشرة ذات خلايا صغيرة الحجم متماسكة، يوجد ثغور متفرقة بين خلاياها تتميز بخلايا مساعدة قمعية الشكل. لا توجد شعيرات أو طبقة فلين. تتركب القشرة - باستثناء الطبقات الخارجية - من خلايا بارنكيميّة ذات جدر مموجة خشنة منقرة تنقيرا دقيقا، ممثلة بكثافة بالنشا. يوجد مصاحبا لخلايا القشرة خلايا زيتية تحتوي على زيت طيار مصفر إلى برتقالي اللون أو تكون ذات محتويات دباغية بنية حمراء اللون تبدو في صورة كتل حبيبية القوام.

الحزم الوعائية تضم أوعية ذات فجوات متسعة، غير ملجننة ذات تغليظ سلمى أو نقرى، فضلا عن بارنكيميّة خشب ذات خلايا صغيرة الحجم يجاورها خلايا دباغية أنبوبية الشكل، تكتسب محتوياتها لونا أسودا عند المعاملة بكلوريد-٣-الحديدك. تحاط هذه الحزم الوعائية باللياف لحائية طويلة، متوسطة التغليظ، ذات فجوات متسعة وجدر غير ملجننة، ونقر ذات فوهات مائلة الوضع.

حبيبات النشا (شكل ٤٣) لدنة غالبا بسيطة، كمثرية، فخدية أو أسطوانية الشكل، يتراوح طولها بين ٢٥-٤٥ ميكرون. السرة غير

مركزية تماما حيث توجد في الطرف العريض. الطبقات رقيقة، لكن غالبا ما يمكن تمييزها بوضوح. بتراوح درجة الحرارة اللازمة للوصول إلى حالة جيلاتينية بين ٦٨,٥ - ٧٩°م.



شكل (٤٣) عود الخولجان

حببيات النشا

المكونات التشخيصية لمسحوق عود الخولجان:

المسحوق بني محمر Galangal Powder يشير إلى المكونات التالية:

- ١- أعداد وفيرة من حببيات نشا لدنة، توجد حرة، ذات تركيب مميز.
- ٢- قطع متكسرة من خلايا بارنكيمية ذات جدر خشنة، بنية اللون منقورة، تحتوي على نشا.
- ٣- حزم وعائية ذات أوعية سلمية التغلظ.



بأن سطحها الخارجى لا يزال نوعا ما ملونا وجافا، فى حين تكون باقى الأوراق الحرشفية لحمية القوام تماما. تحمل حراشيف الأبصال المتشحمة على ساق قرصية الشكل. يوجد فى آباط حراشيف الأبصال عدد قليل من البراعم الإبطية.

### الصفات التشريحية (شكل ٤٥)

الأوراق الحرشفية الجافة التى تغطى البصلة من الخارج تتميز ببشرة ذات خلايا ممتدة بوضوح فى الإتجاه الطولى، كبيرة الحجم متعددة الأسطح، مغلظة نوعا وضعيفة التقير. الطبقة المجاورة للبشرة تسمى تحت بشرة hypodermis وهى ممتدة عرضيا يوجد بين خلاياها مسافات ببنية، تتركب من خلايا سداسية الأركان، منقرة، يحتوى كل منها على بلورة إلى بلورتين أو عديد من بلورات كبيرة الحجم هرمية الشكل من أكسالات الكالسيوم. أما حراشيف الأبصال المتشحمة فإنها تتميز على سطحها الخارجى المقوس ببشرة خارجية يسهل نزعها، تتركب من خلايا ممتدة طوليا، يتراوح طولها بين ٢٠٠-٤٨٠ ميكرون، متعددة الأسطح، رقيقة الجدر ذات تقير دقيق، تتميز بغلاف بلازمى خارجى رقيق ونواة يتراوح حجمها بين ٢٢-٢٨ ميكرون، تبدو فى المنظر الرأسى مستديرة إلى بيضاوية الشكل، تحاط غالبا بأعداد وافرة من بلاستيدات عديمة اللون.

أما البشرة الداخلية لقاعدة الورقة المتشحمة (حراشيف الأبصال) فإنها تتميز بخلايا يبلغ طولها حوالى نصف طول نظيرتها فى البشرة الخارجية، وهى ذات جدر أكثر خشونة وتماسكا مقارنة بنظيرتها فى البشرة الخارجية.

توجد بلورات أكسالات كالسيوم، عسوية إلى مكعبة الشكل تقريبا، صغيرة الحجم في خلايا طبقة الهيبودرمس hypodermis، خاصة الحراشيف الخارجية للبصلة.

النسيج الوسطى للورقة المتشحمة ذو الخلايا كبيرة الحجم، رقيقة الجدر، تمر خلاله حزم وعائية متوازية وممتدة طوليا، غالبا ما تتميز بأوعية حلزونية التغليظ وفجوات متسعة فضلا عن أوعية لبنية متفرعة غير مفصلية، ذات محتويات حبيبية القوام توجد قريبا من البشرة. كما توجد أعداد وافرة من حزم وعائية ذات أوعية حلزونية وشبكية التغليظ تخترق النسيج البارنكي للصلة.

المكونات التشخيصية لمسحوق البصل.

١- خلايا النسيج الوسطى عديمة اللون، كبيرة الحجم، رقيقة الجدر قطع متكسرة من الحزم الوعائية.

٢- طبقة تحت البشرة hypodermis وما تحويه من بلورات، وهى نادرة التواجد.

٣- قطع متكسرة من البشرة غالبا ما توجد منفردة.

المحتويات:

المكونات التشخيصية للبصل عبارة عن مشتقات أحماض أمينية تحتوى على كبريت حيث وجد مركب dihydroalliin وهو عبارة عن:

S-n-propyl-cysteinsulfoxide

فضلا عن methylalliin كما وجد أيضا cycloalliin الذى يوجد فى الثوم. نتيجة عملية التحلل التخمرى لمركب

1-propenylsulfen acid ينشأ S-i-Propenyl-Cystein-Sulfoxide  
الذى يعزى إليه إفراز الدموع فى حالة تقطيع البصل. يتحول  
1-propenylsulfen acid إلى propionaldehyde نتيجة انفصال  
الكبريت.

يحتوى البصل الطازج على زيت طيار تتراوح نسبته بين  
0.005 - 0.015% وقد أمكن الاستدلال على وجود العناصر الطيارة  
التالية فى زيت البصل:

Propytrisulfide, methyl-n-propydisulfide, methyldisulfide,  
n-propylmercaptane

فضلا عن كحولات مختلفة وألدهيدات.

يحتوى البصل الطازخ على رطوبة تبلغ حوالى 88%، كما  
يحتوى على سكريات ذائبة وبصفة رئيسية فركتوز فضلا عن بكتينات  
وبروتين (6.5%) ومشتقات فلافون وفيتامين C (6-9 مجم%)،  
وكاروتين، فيتامين B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> وكذلك Pantothenic acid.

## أنواع أخرى من البصل

تتشابه إلى حد كبير من الناحية التشريحية كل من الأنواع التالية:

١- البصل الشتوى *Allium fistulosum* L. يرجع موطنه الأصلي على سيبيريا. البصلة مائلة للإستطالة أسطوانية الشكل، ذات أوراق حرشفية رقيقة إلى حد كبير، فاتحة اللون (بيضاء) فى بداية الأمر، تتحول فيما بعد إلى اللون البنى وعادة لا تتشق هذه الأوراق الحرشفية. يتميز هذا النوع بتكوين أبصال ثانوية كبيرة.

٢- بصل Shallot: ينمو برىا جنوب غرب آسيا ومنطقة الشرق. إسمه العلمى *Allium ascalonicum* L. يستعمل هذا النوع فى صورة شرائح. البصلة مائلة الوضع، مائلة للإستطالة إلى بيضاوية الشكل، تتركب من بصلة رئيسية وأبصال ثانوية صغيرة، تحاط بأوراق حرشفية مشتركة، غير مشقوقة غالبا، بنفسجية اللون تتحول فى نهاية الأمر إلى اللون البنى الأصفر. الطعم أجود من نظيره فى بصل المطبخ لدرجة أنه يستخدم لحفظ الخيار وتجهيز الصلصة.

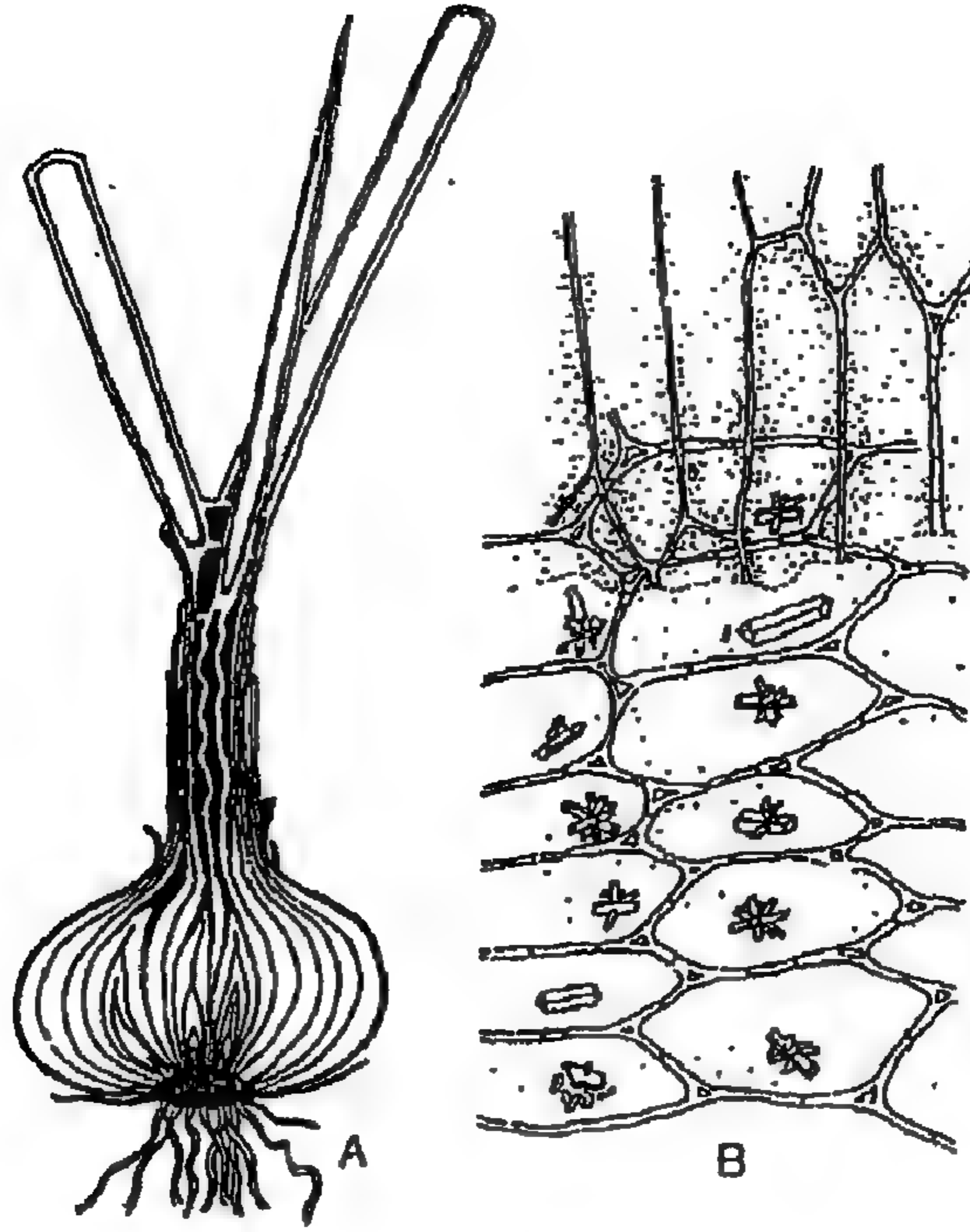
٣- بصل garden rocamboe من النوع *Allium ophioscorodon* link. يحتمل أن يكون هذا النوع بمثابة احد أصناف الثوم المنزرعة.

البصلة صغيرة فى حجم ثمرة البندق، بسيطة بيضاوية الشكل، بيضاء اللون، لامعة نوعا ما. الأبصال الثانوية مستديرة إلى بيضاوية الشكل.

تحفظ الأبصال فى الخل والملح، وتصلح وهى فى حالة غير مجزأة كتابل لخيار الخردل ومخاليط المخللات.

تحتوى خلايا طبقة تحت البشرة hypodermis -كقاعدة عامة- على عديد من البلورات التى غالبا ما توجد ثنائية أو ثلاثية البلورات.





شكل (٤٥) البصل

- A - ق. ط في بصلة عمرها عام واحد.  
 B - منظر سطحى يوضح البشرة وتحف البشرة فى سلخ لإحدى قواعد الأوراق المتشعبة.

### الثوم Common garlic

نبات الثوم *Allium sativum* L. ينتمى إلى العائلة البصلية Alliaceae وهو عشبي معمر، يرجع موطنه الأصلي إلى جنوب غرب آسيا وشمال الهند. يعتبر من التوابل المفضلة خاصة في بلاد المشرق، وقد كان يزرع بكميات كبيرة في مصر القديمة كنبات طبي. يتم إنتاج الثوم بصفة رئيسية في إيطاليا ودول البلقان ومصر، فضلا عن ألمانيا حيث يزرع في مقاطعة بافاريا ويتم تداوله تجاريا في صورة فصوص cloves. يجفف الثوم في صورة منتج مجفف dehydrated garlic حيث يأخذ

أشكالا مختلفة متداولة تجاريا مثل مسحوق الثوم garlic powder وشرائح الثوم، وحبيبات الثوم أو فى صورة مجزأة أو كملح الثوم حيث يتركب من ثوم مجفف مخلوط مع ملح الطعام. تعزى الرائحة المميزة الغريبة، النفاذة الحادة إلى وجود مستقات أحماض أمينية تحتوى على كبريت. تختفى هذه الرائحة عند الطبخ والقلى. يتميز الثوم باستعمالات واسعة النطاق على مستوى العالم حيث يستعمل كتابل فى عدة مناطق قبل غيرها مثل جنوب أوروبا ودول حوض البحر المتوسط وأمريكا الجنوبية. كما أنه يستعمل فى ألمانيا كتابل أيضا ولكن على نطاق محدود، إذ يضاف إلى الصلصة والخضروات والسلطة وبعض منتجات اللحوم.

تميز الثوم فى السنوات الأخيرة بشيوع بين العامة فى الولايات المتحدة الأمريكية من خلال الإستفادة من المنتجات الجافة. تعتبر الولايات المتحدة الأمريكية الدولة الرئيسية المنتجة للثوم خاصة ولاية كاليفورنيا، فضلا عن مصر وبلغاريا والمجر وتايوان.

#### الصفات المورفولوجية:

الثوم نبات عشبي معمر يتميز بأبصال ثانوية كبيرة، مائلة للإستطالة بيضاوية الشكل، تقل أعمارها تدريجيا تجاه قمة البصلة ويطلق عليها فصوص cloves. تتراكب الفصوص فوق بعضها البعض متزاحمة ومكونة بصلة مشطوفة الحافة نتيجة الضغط الجانبي. يتركب الفص من حشفة بصلية واحدة، لحمية القوام، أنبوبية الشكل، تحيط لى قاعدتها ببرعم خضرى، أخضر فاتح اللون وتغلف بورقة حشفية جافة متماسكة.

## الصفات التشريحية:

يتوافق التركيب التشريحي للأوراق الحرشفية الجافة لبضلة الثوم بصفة أساسية مع نظيره فى البصل، إلا أن خلايا تحت البشرة hypodermis المرتبة عرضيا تكون أصغر حجما، مستديرة لدى الأطراف ومغلظة تغليظا كولنكيميا، فضلا عن كونها منقرة بدرجة أكثر وضوحا، كما أن كل منها يحتوى غالبا على بلورة كبيرة من أكسالات الكالسيوم. تتميز الورقة الحرشفية الصلبة التى تغلف الفص ببشرة ذات خلايا ممتدة ليفية الطابع، مغلظة الجدر ومنقرة (اسكريدات عمادية). الحرشفة البصلية لحمية القوام تتميز على سطحها الخارجى ببشرة ذات خلايا قائمة الزوايا، رقيقة الجدر، تتراوح أطوالها بين ٥٠-٧٠ ميكرون فقط. خلايا تحت البشرة hypodermis المجاورة تكون بالمثل رقيقة الجدر إلا أنها تخلو من البلورات. فى حالة البصل تتركب هذه الطبقة من خلايا ملجننة مستديرة إلى مائلة للإستطالة، شديدة التغليظ ومنقرة.

## المكونات التشخيصية لمسحوق الثوم:

١- طبقة الهيودرمس hypodermis الكولنكيمية المميزة للحرشيف الجافة وما تحتويه من بلورات.

٢- قطع منكسرة من بشرة الأوراق الحرشفية ذات الإسكريدات العمادية.

## المحتويات:

تعتبر مشتقات الأحماض الأمينية ذات المحتوى الكبريتى أهم مكونات الثوم، فقد أمكن إثبات وجود مركبات cycloalliin, (S-allyl-cysteinsulfoxide) Alliin, methylalliin. مركب

cycloalliin يشابه alliin في رمزه الكيماوى إلا أنه يتميز بتركيب مغاير.

فضلا عن هذا، وجد أيضا

.s-n-butylcysteinsulfoxide, S-ethylcystein sulfoxide

جدير بالذكر أن مركب s-n-propyl-cystein sulfoxide الموجود فى البصل لم يعثر عليه حتى الآن فى الثوم.

كما وجد الباحثون اليابانيون إلى جانب alliin أيضا desoxyalliin(S-allylcystein) الذى يحتمل أن يكون الصورة البدائية المبكرة لمركب alliin. مركب alliin أمكن فصله وهو سهل الذوبان فى الماء، عديم الرائحة، ليس له تأثير المضاد الحيوى.

فى حالة تقطيع البصل أو الثوم يتحلل مركب alliin بتأثير إنزيم alliinase الذى يوجد فى أبصال أنواع جنس Allium متحولا بسرعة إلى مادة ذات تأثير فعال كمضاد حيوى، لاذعة مميزة الرائحة تسمى allicin.

مركب allicin عبارة عن allylthiosulfonic acid allylester

عملية الهدم الإنزيمى لمركب alliin إلى allicin يواكبها تكوين brenzracemic acid وأمونيا.

فى حالة ترك أبصال الثوم فترة طويلة وهى فى صورة مبشورة أو مجزأة إلى قطع صغيرة أو فى حالة تقطيرها بخاريا ينشأ عن مركب allicin نتيجة انفصال  $O_2$  كل من diallyldisulfide،



allylpolysulfide إلى جانب بعض المركبات الأخرى المناظرة التي  
تشتق من نواتج هدم مشابهاً مركب alliin.

ومن مكونات الزيت الطيار الذي يستخلص بالتقطير البخاري  
لأبصال الثوم الطازجة وبنسبة تتراوح بين ٠,١-٠,٣٦% ما يلي:

Diallyldisulfide, diallyltrisulfide, diallyltetrasulfide,  
.dipropyldisulfide, propylallyldisulfide, dimethyldisulfide

جدير بالذكر، أنه أمكن تقدير مركب diallyldisulfide على أنه  
المكون الرئيسي لزيت الثوم الطيار.

علاوة على ما تقدم، تحتوي أبصال الثوم على حوالي ٦٤% ماء،  
٠,٠٦% دهن، ٢٧,٥% كربوهيدرات، ٠,٧٧% ألياف خام، ١,٤٤%  
رماد. كما يوجد فيتامين أ، فيتامين C (١٤ مجم%)، فضلاً عن  
nicotinic acid amide وصابونينات.

## سادسا: توابل القلف bark-spices

يطلق اصطلاح قلف bark على جميع الأنسجة التى تقع خارج الكامبيوم الوعائى ويغطى من الخارج بنسيج البشرة أو الفلين. يقوم القلف من خلال ما يحتويه من عناصر غربالية بنقل وتوصيل المركبات المختلفة مثل الكربوهيدرات والبروتين ومواد النمو والإنزيمات وغيرها، كما تعمل الخلايا البارנקيمية كمناطق تخزين للنشا أو الزيوت الدهنية أحيانا.

من المألوف أن يكون لون القلف بنيا نتيجة ما يحتويه من مواد دباغية، تترتب أنسجة القلف على النحو التالى:-

أ- قلف ابتدائى Primary bark وهو عبارة عن الأنسجة الأساسية الابتدائية التى تتحصر بين البشرة أو الفلين وحلقة الحزم الوعائية. يتركب هذا النسيج من بارנקيمة القشرة وما يصاحبها غالبا من حزم ألياف لحائية فضلا عن مجموعات من خلايا حجرية يمكن أن تلتحم معا مكونة حلقة ميكانيكية مختلطة من الإسكلرنكيمية.

ب- قلف ثانوى Secondary bark وهو عبارة عن الأنسجة الثانوية الناشئة عن نشاط حلقة الكامبيوم الوعائى جهة الخارج، حيث تكون متباينة التركيب أو التنظيم. تتركب هذه الأنسجة من عناصر غربالية متسعة تمتد فى الإتجاه الطولى، وكذلك بارنكيما لحاء غالبا ما تكون مصحوبة بألياف لحائية، وما يتخللها من أشعة نخاعية ذات خلايا ممتدة فى الإتجاه القطرى تتسع بدرجات متفاوتة تجاه الخارج فيما يشبه تاجا من الأشعة النخاعية. غالبا ما توجد خلايا زيتية وخلايا دباغية وأخرى غيرها تحتوى على مواد مخاطية، كما تتواجد بلورات أكسالات كالسيوم فى خلايا محددة فيما يسمى بالحزم البلورية الليفية.

جدير بالذكر، أن فصل القلف عن حلقة الكامبيوم يؤدي إلى غياب  
كلى لعناصر الخشب كالأوعية وغيرها، الأمر الذى ينطبق على جميع  
منتجات القلف المستخلصة بعناية.

المكونات التشخيصية لمسحوق القلف:

١- خلايا بارنكيميّة تمتد غالبا فى الإتجاه المماسى وتحتوى على نشا وهى  
تمثل بارنكيميّة القلف الإبتدائى (القشرة الإبتدائية).

٢- أجزاء من حزم الألياف اللحائية وأحيانا مجموعات الخلايا الحجرية.

٣- أجزاء من القلف الثانوى ترافقها خلايا بارنكيميّة لحاء ممتدة طوليا  
وكذلك عناصر غربالية فضلا عن الأشعة النخاعية الممتدة عرضيا فى  
الإتجاه القطرى.

٤- قطع متكسرة من نسيج الفلين ذى التركيب المميز ما لم يكن قد تم  
فصله بصورة غير تامة.

٥- تواجد متكرر لبلورات أكسالات الكالسيوم سواء فى القلف الإبتدائى أو  
فى خلايا معينة كما هو الحال فى خلايا الأشعة النخاعية للقلف الثانوى.

### القرفة Cinnamon

يضم جنس *Cinnamomum* من عائلة الغار *Lauraceae*  
أنواعا مختلفة تتحدر فى أصولها إلى جنوب شرق آسيا ويحصل منها على  
تابل القرفة، وهو عبارة عن القلف المجفف الذى يفصل جزئيا أو كليا من  
السيقان الحديثة والأفرع أو الفريعات، خاصة الأجزاء النسيجية الخارجية  
لهذه الأعضاء الخضرية. يضم هذا الجنس حوالى ٢٧٥ نوعا تنتشر فى

مناطق تمتد من الهند وشرق آسيا حتى مجموعة جزر الميلانيز جنوب غرب المحيط الهادى واستراليا.

وفيما يلى أنواع القرفة ذات الأهمية فى مجال التوابل:

١- القرفة السيلانى *Cinnamomum verum* J. S. PresL.

٢- القرفة الصينى *Cinnamomum aromaticum* Nees.

٣- قرفة جاوة *Cinnamomum burmanii* (Nees) BL ..

٤- قرفة سايجون *Cinnamomum loureirii* Nees.

٥- قرفة سيشيل *Cinnamomum verum*.

تتمو أشجارها فى جزيرة سيشيل.

٦- قرفة الكامفور *Cinnamomum camphora* (L.) J. S. PresL.

علاوة على ما تقدم، تستعمل أنواع أخرى لإنتاج القرفة فى بعض المناطق غير أنها تمثل أهمية محلية فقط ونادرا ما تصل إلى أوروبا مثل:

١- قرفة *Cinnamomum sintok* BL. وتتميز بإسم مخلى هو Sintok cinnamom يطلق على القلف Sintok Bark وتتسم بأهمية محدودة.

٢- قرفة *Cinnamomum culilawan* BL. وتتمو فى جزر ملكا شرق إندونيسيا.

٣- قرفة الفلبين *Cinnamomum philippinese* Merr. وتتمو فى جزر الفلبين.

يتم تداول القرفة تجاريا فى صورة عصى أو قضبان Poles، وكذلك فى صورة مسحوق، حيث يستفاد منها فى كثير من أوجه



الإستعمالات مثل تابل للأطعمة وحفظ الفاكهة وإعداد الفطائر والحلوى وكذلك صناعة الشوكولاته. تضاف القرفة فى المكسيك إلى مشروب الشوكولاته الساخن. كما يستفاد من الزيت الطيار للقرفة فى صناعة العطور وبعض المشروبات الكحولية.

لقد تغير الوضع كثيرا مع مرور الأيام بالنسبة لإستيراد أنواع القرفة المختلفة، ففي حين كانت القرفة الصينى تمثل فى الماضى غالبا السلعة المستوردة الرئيسية، إلا أن القرفة السيلانى تقدمت لتحل محلها فى المقدمة نظرا لمذاقها الأكثر نقاءا. من جهة أخرى، تراجع استيرادها فى ألمانيا بشكل ملحوظ نظرا لارتفاع أسعارها، غير أن تداولها بصفة رئيسية عاد مرة أخرى منذ عدة سنوات نظرا لقيمتها وأهميتها الطبية. فى بريطانيا تستورد القرفة السيلانى فقط حيث يطلق عليها بمفردها مسمى واحد هو cinnamon. فى الولايات المتحدة الأمريكية سادت القرفة السيلانى تماما وحلت محل كل من قرفة سايجون وقرفة بورما.

جدير بالذكر، أن اصطلاح cinnamon يصلح رسميا منذ عام ١٩٣٨ للدلالة على جميع أنواع القرفة سالفة الذكر.

### الصفات التشريحية:

يتوافق إلى حد كبير، من الناحية التشريحية، قلف الأنواع المختلفة للقرفة وكذلك الأمر بالنسبة للأفرع الحديثة التى تصلح للتقشير ويتكشف بها أنسجة ثانوية داخلية نتيجة لنشاط الكامبيوم الوعائى. ولذلك يتواجد دائما إلى جانب القلف الإبتدائى آخر ثانوى يتباين فى درجة تطوره، ما لم يكن القلف الإبتدائى قد تمت إزالته عند التقشير وتجهيز القرفة.

أثناء النمو الثانوى تتحول طبقات الخلايا البارنكيمية الداخلية (القشرة الابتدائية) تدريجيا إلى خلايا حجرية تتغلظ جدرانها. تستطيل هذه الخلايا فى الإتجاه المماسى وتصبح جدرانها الداخلية على وجه الخصوص مغلظة جدا، طبقة التركيب، منقرة وملجننة، تحتوى غالبا على حبيبات نشا وكتل دباغية بنية اللون. نتيجة لذلك تنشأ حلقة غالقة من الإسكريدات يقع على جانبها الخارجى أو يتخللها حزم ألياف لحائية ابتدائية صغيرة، تتركب من ألياف لحائية طويلة، مغلظة جدا، طبقة التركيب وملجننة الجدر، هذه الحلقة "الإسكلرنكيمية المختلطة" - mixed sclerenchymatous ring تفصل لذلك القلف الإبتدائى عن القلف الثانوى، وتكون بالنالى الطبقة الخارجية الغالقة للقلف الذى تم تجهيزه وإعداده بعناية فائقة. ونظرا لتباين تركيبها وتنظيمها فى أنواع القرفة المختلفة فإنها يمكن أن تستغل للتمييز بين أنواع القلف المختلفة من خلال قطاعات عرضية وأخرى طولية.

البشرة ذات الخلايا صغيرة الحجم تتميز بجدر خارجية مغلظة جدا ومغطاة بأدمة، يليها إلى الداخل طبقة تحت بشرة hypodermis سرعان ما يحل محلها نسيج فلينى خلاياها الخارجية رقيقة الجدر، مرتبة فى صفوف قطرية، أما الداخلية فإنها تكون خلايا حجرية الطابع مغلظة الجدر يطلق عليها Stone Cork، وهى ذات محتويات بنية داكنة اللون.

### القلف الإبتدائى:

يتركب القلف الإبتدائى بصفة رئيسية من خلايا بارنكيمية كبيرة الحجم نسبيا، ممتدة فى الإتجاه المماسى، جدرانها الإبتدائية ذات لون بنى محمر، على جانبها الداخلى تكون إلى حد ما أكثر تغلظا ومنقرة. تحتوى هذه الخلايا على عدد وافر من حبيبات النشا، وكثير من كتل دباغية بنية

حمراء اللون تكتسب لونا داكنا إلى أخضر مسود عند المعاملة بكلوريد-  
٣-الحديدك، في المقابل تتميز الخلايا المناظرة في القلف الثانوى بإرتفاع  
محتواها من الدباغ.

الخلايا الحجرية التى تتخلل هذا النسيج البارنكيبي بصورة منفردة  
تبدو ضعيفة التكوين، تتغلظ على جوانبها الداخلية، وتحتوى بالمثل على  
كتل دباغية بصورة متكررة.

فضلا عن هذا، توجد خلايا مخاطية مستديرة الشكل، ذات  
محتويات مرتبة فى طبقات، وأخرى زيتية تحتوى على مواد راتنجية  
معقدة صفراء اللون، وهذه الخلايا تكون أكبر نوعا من الخلايا الأخرى.  
القلف الثانوى:

يقع هذا القلف داخل نطاق حلقة الإسكلرنكيمة المختلطة، يختلف  
تماما فى تركيبه وبنائه ففى القطاع العرضى تظهر أشعة نخاعية مرتبة  
قطريا، غالبا فى صفين من الخلايا، تتسع تجاه الخارج مكونة تاجا  
مستعرضا من الأشعة النخاعية. تتركب هذه الأشعة من خلايا تستطيل  
قليلا فى الإتجاه القطرى، وهى رقيقة الجدر، بنية اللون، تحتوى إلى جانب  
حبيبات النشا على مواد دباغية ذات لون بنى محمر وكذلك على بلورات  
صغيرة من أكسالات الكالسيوم فى صورة إبرية صغيرة، صفحية أو  
مكعبة الشكل، غالبا ما تكون قاصرة على صفوف خلوية محددة.

يوجد فيما بين الأشعة النخاعية، أشعة لحاء عريضة ذات خلايا  
تتعامد مع الأشعة النخاعية التى تمتد فى الإتجاه الطولى للمحور. توجد  
أشرطة خلوية مماسية الوضع، خالية من النشا، تتركب من عناصر  
غربالية منضغطة معا بدرجة كبيرة بما فيها من أنابيب غربالية وخلايا

مرافقة وعناصر لحائية أخرى. كما يلاحظ في المنظر الطولي الصفائح الغربالية وما بها من كالوز. النسيج البارنكيي المتسع الذي يتوزع فيما بين هذه العناصر الخلوية، يتركب من خلايا رقيقة الجدر بنية اللون، تحتوى على حبيبات نشا صغيرة الحجم، ملونة بدرجات متفاوتة بلون بني محمر نتيجة وجود منتجات دباغية مؤكسدة تسمى phlobaphene. يتواجد وبصورة متفرقة ألياف لحائية غالبا ما تكون مفردة، مغزلية الشكل، شديدة التخليط، غير ملجننة أو ضعيفة التلجنن فقط، ذات نقر فوهاتة دقيقة جدا، فضلا عن خلايا زيتية وأخرى مخاطية كبيرة الحجم بشكل ملحوظ. تبدو الخلايا الزيتية في المنظر الطولي برميلية الشكل، تترتب في عدة صفوف غالبا خلف بعضها البعض. الخلايا المخاطية تظهر أكثر استدارة وتتميز بمحتويات مرتبة في طبقات، تتواجد هذه الخلايا بنسبة معاكسة لنظيرتها في الخلايا الزيتية ولذلك فإنها تكون أكثر ندرة في أنواع القلف الجيدة.

حبيبات النشا صغيرة ولكنها تكون متباينة الحجم في أنواع القرفة المختلفة، وهي مفردة (بسيطة) أو مركبة من ٢-٤ حبيبة ونادرا ما تحتوى على أكثر من هذا. حبيبات النشا لدنة، ذات سرة مركزية أو نجمية الشكل، تتباين في درجة وضوحها، أو تتميز بسرة على هيئة أخدود أو تجويف. تقتقر حبيبة النشا إلى وجود طبقات. يتماثل تقريبا النطاق الحرارى اللازم للوصول بحبيبة النشا إلى الحالة الجيلاتينية في كل من القرفة السيلاني والقرفة الصيني حيث يتراوح بين ٥٨-٦٩°م.



## القرفة السيلاني Cinnamon

نبات القرفة السيلاني *Cinnamomum verum* Presl يرجع موطنه الأصلي إلى غابات سيلان. يزرع في سيلان وجنوب الهند فيما يطلق عليه حدائق القرفة Cinnamon Gardens فضلا عن جزر سيشيل ومدغشقر والمارتينيك وجامايكا وكذلك سيان والبرازيل. وبالرغم من أن زراعة القرفة قد تراجعت في سيلان منذ عام ١٩٦٨ إلا أنها ما زالت حتى الآن تمثل منطقة الإنتاج الرئيسية حيث توجد هناك الأصناف المفضلة مثل honey cinnamon، sweet cinnamon.

عندما تبلغ الأفرع عام إلى عامين من عمرها حيث يصل طولها إلى ٢م تشذب هذه الأفرع وتزال أطرافها ثم تجرى عملية تحليق على أبعاد تتراوح بين ٠,٣-١م طولاً. تشق قطع القلف فيما بين مناطق التحليق ثم تفصل كقطع مستطيلة الشكل. تترك هذه القطع فترة عدة ساعات قبيل عملية التجفيف لكي تتفكك الطبقات الخارجية ثم تستبعد بعناية طبقة الفلين والقشرة الابتدائية الحية التي تقع أسفلها حتى الوصول إلى حلقة الإسكلرنكيمة التي تفصل القلف الابتدائي عن القلف الثانوي. أثناء التجفيف تلتف قطع القلف الرقيقة من كل من جانبيها ثم تحزم في حزم تحتوي كل منها على ٦-١٠ قطع توضع داخل بعضها البعض حيث تصنف تبعاً لأطوالها بحيث تحتوي الحزمة الواحدة على قطع متماثلة الطول. يبلغ سمك قطعة القلف ٠,٣مم فقط، ويحد أقصى ١مم. القطعة تكون ليفية القوام قصيرة، لونها بني مصفر من الخارج، ذات خطوط طولية فاتحة اللون تمثل حزم ألياف لحائية، في حين تكون بنية داكنة اللون من الداخل.

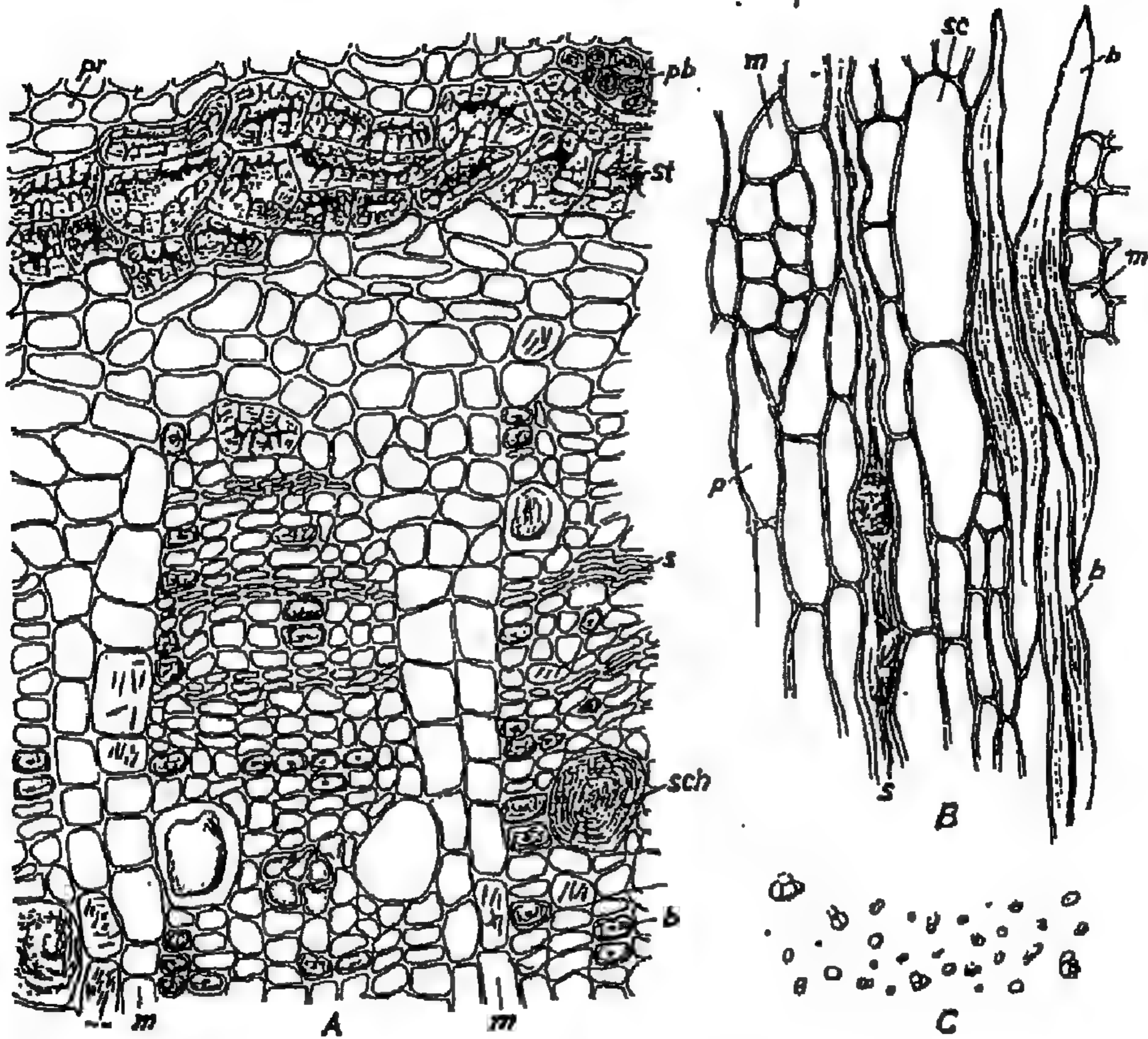
يتم تداول عصى القرفة المجهزة تجارياً وهي في صورة حزم مجمعة، يتم تقدير نوعية عصى القرفة تبعاً لدرجة نعومة ولون القلف حيث يميز المرء ذلك داخل نطاق من الأرقام ينحصر بين 5>0==>0000 وتعني "أنواع" types في إطار اللغة المتخصصة لتجارة القرفة.

كلما كانت قطع القلف رقيقة، كانت رائحتها العطرية أكثر نقاءاً وجودة. تعتبر القرفة السيلاني في الغالب أكثر الأنواع قيمة نظراً لرائحتها التابلية العطرية الرقيقة، ومذاقها الحراق حلو المذاق. تقطع إلى عصى ذات أطوال ملائمة للتسويق أو يتم تداولها تجارياً في صورة مسحوق ناعم ذي لون بني فاتح. يستفاد من القرفة السيلاني في عديد من أوجه الإستعمالات كتابل للأغذية حيث تكسبها نكهة خاصة، فضلاً عن استعمالها في صناعة المعجنات والحلوى.

الصفات التشريحية (شكل ٤٦):

تمثل حلقة الإسكرنكيمة الغالقة تماماً الطبقة النسيجية الخارجية لعصى القرفة بعد إستبعاد كل من الفلين والقشرة الإبتدائية بعناية فائقة. يصاحب هذه الحلقة على جانبها الخارجى حزم ألياف لحاء إبتدائى. تتباين إلى حد كبير من حيث الشكل والحجم الخلايا الحجرية ذات الشكل المستدير إلى المضلع، المكونة لهذه الحلقة فهي ذات جدر منقرة، قد تكون إلى حد ما ضعيفة التخليط ومن جانب واحد فقط، أو أشد تغلظاً نوعاً ما ومغلظة بشدة بشكل حلقي منتظم. تتواجد خلايا حجرية متفرقة فقط في الجزء الخارجى من القلف الثانوى. لا تحتوى الأشعة النخاعية غالباً على نشأ ولكنها تقتصر فقط على محتويات وافرة من الدباغ فضلاً عن كميات كبيرة من بلورات صغيرة جداً إبرية الشكل من أكسالات الكالسيوم يتراوح

طولها بين ٣-٧ ميكرون وبحد أقصى ٩ ميكرون. تبدو العناصر الغربالية في أشعة اللحاء من خلال قطاع عرضي كأشرطة مماسية تتركب من أغشية منضغطة بنية اللون. تحتوى الخلايا البارنكيمية التي تتوزع فيما بين هذه العناصر على نشأ، بصفة رئيسية في أجزائها الخارجية في حين تكون الأجزاء الداخلية خالية تقريبا من النشأ.



شكل (٤٦) القرفة السيلاني

- A- ق.ع في القلف (Pr): بقايا القلف الابتدائي، الحلقة الميكانيكية المختلطة من حزمة الألياف (pb)، والخلايا الحجرية (St). S: وحدات الأنبوبة الغربالية، Sch: خلايا مخاطية، b: ألياف لحائية من القلف الثانوي، m: أشعة نخاعية ذات بلورات.
- B- قطاع طولى مماسى فى الجزء الداخلى من القلف (P: بارنكيمه لحاء، m: أشعة نخاعية، Sc: خلايا زيتية، b: ألياف لحائية.
- C- حبيبات نشأ.



الألياف اللحائية التى تترتب منفردة أو فى أزواج تكون وافرة العدد جدا، تبدو فى القطاع العرضى ضيقة، قائمة الزوايا، يتراوح عرضها من ١٥-٢٠ ميكرون. الألياف اللحائية ضيقة مغزلية الشكل، يتراوح طولها غالبا بين ٣٠٠-٥٠٠ ميكرون، ذات فجوة مائلة للإستطالة أو خطية الشكل. الخلايا الزيتية برميلية الشكل، يتراوح إتساعها غالبا بين ٣٥-٤٥ ميكرون، طولها حوالى ٧٠-١٢٠ ميكرون. الخلايا المخاطية تكون غالبا مستديرة الشكل وبالمثل عريضة.

حببيات النشا صغيرة الحجم توجد مفردة (بسيطة) أو مركبة من ٢-٣ حبيبة. الحبيبة البسيطة يتراوح حجمها غالبا بين ٢-٧ ميكرون فقط، ونادرا ما تصل إلى ١٢ ميكرون، أما الحبيبة المركبة فإن حجمها يتراوح بين ١٠-١٤ ميكرون ونادرا ما تتجاوز ٢٠ ميكرون.

## القرفة الصينى Chinese Cassia, Bastard Cassia

نبات القرفة الصينى *Cinnamomum aromaticum* Nees يرجع موطنه الأصيل إلى جنوب الصين خاصة إقليمى كانتونج، Kwangsi، كما يزرع أيضا بكميات قليلة فى فيتنام وجزيرتى سومطرة وجاوة فضلا عن اليابان.

يستخلص القلف بصفة أساسية من أفرع تتراوح أعمارها بين ٦-٧ سنوات، وأحيانا أيضا من أفرع أكثر عمرا حيث يقشر القلف غالبا وتستبعد فقط أقصى الطبقات السطحية الخارجية خاصة طبقة الفلين، ثم تجفف حيث غالبا ما تكتسب شكلا أسطوانيا مجوفا (أحادى الجانب). يتراوح سمك قطعة القلف بين ١-٣ مم، عرضها بين ٢-٥ سم، وطولها



حوالى ٣٠-٤٠سم. قطعة القلف خشنة محببة، ليست ليفية القوام. القلف عطري حلو المذاق إلا أنه أقل حدة عما هو عليه الحال فى الأنواع الأخرى.

تؤدى عملية التقشير الجزئية للقلف الإبتدائى الذى يتميز بمحتوى عالى من الدباغ إلى تحسن الطعم لأنه كلما كان محتوى القرفة من الدباغ مرتفعاً فإنها تبدو أقل قيمة. تتميز قطع القلف المتداولة تجارياً بأنها ذات سطح خشن، بيضاء رمادية أو تكون فاتحة اللون إلى بنية حمراء. قطعة القلف تكون من الداخل بنية حمراء وأدكن عما هو عليه الحال فى القرفة السيلانى. تتباين صور عصى القلف المتداولة تجارياً تبعاً لطريقة التجهيز فقد تكون فى أحد الصور الآتية:

Broken scraped, whole scraped, broken, whole selected.  
فضلاً عما تقدم، يتم تداول القرفة الصينى تجارياً فى صورة مطحونة كتابل للأغذية.

#### الصفات التشريحية (شكل ٤٧)

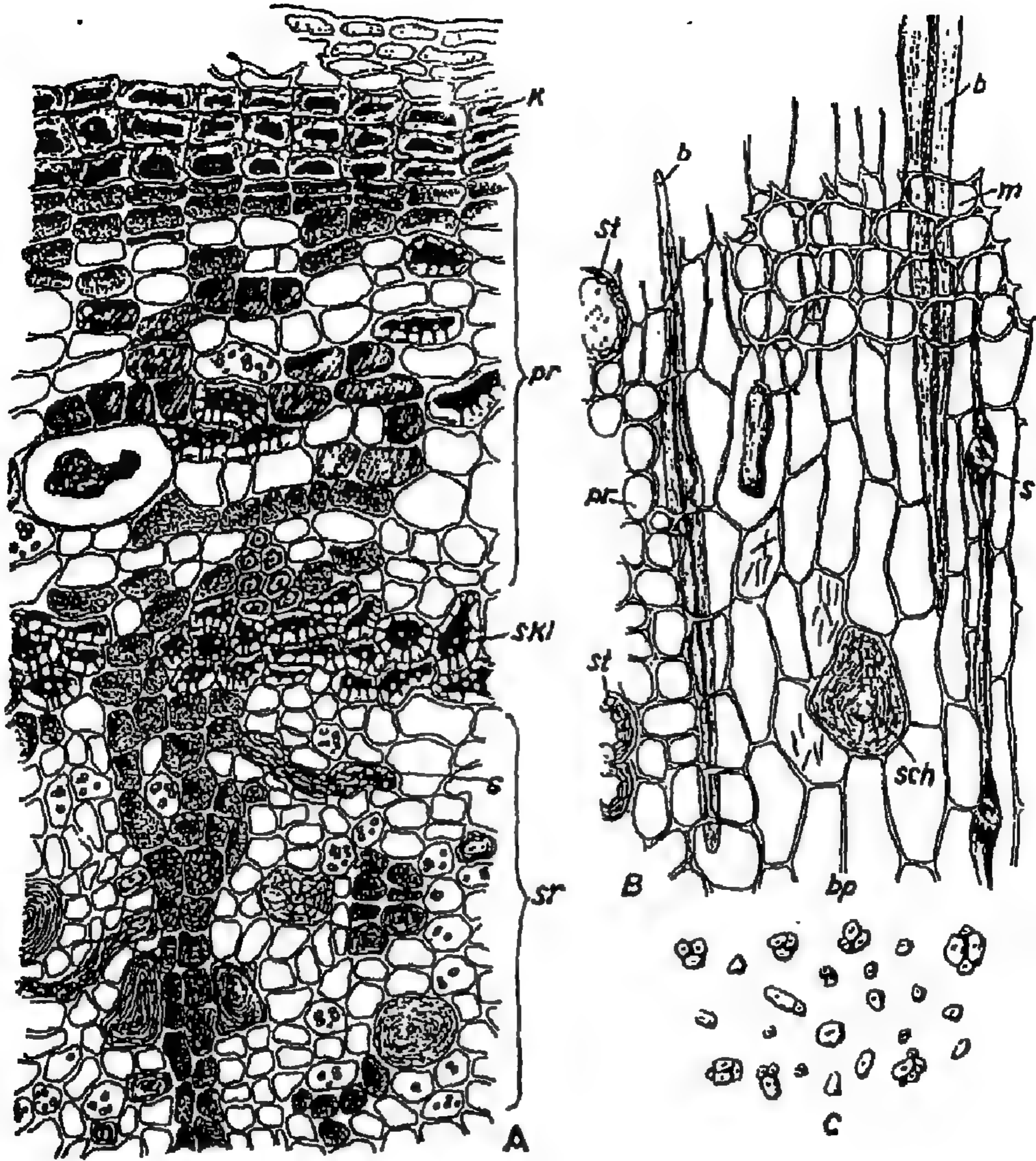
تتميز قطع القلف المستخلصة على سطحها الخارجى ببشرة خلاياها صغيرة، ذات جدر خارجية سميكة جداً، غير أنه غالباً ما يكون نسيج الفلين المجاور للبشرة بمثابة الطبقة الخارجة الغالقة. يتركب نسيج الفلين من خلايا رقيقة الجدر، تترتب فى صفوف قطرية، وبالمثل من خلايا مرتبة أيضاً ولكنها مغلفة الجدر فيما يشبه الخلايا الحجرية وذات محتويات بنية حمراء اللون وتسمى Stone Cork Cells. يتركب القلف الإبتدائى من خلايا بارنكيميا ذات جدر خشنة بنية اللون، تمتد نوعاً ما فى الإتجاه القطرى، تتميز على سطحها الداخلى بصفة خاصة بدرجات متفاوتة من التغليظ ويمكن أن تكون منقورة. تحتوى الخلايا البارنكيميا

بصفة عامة على مقادير وافرة من حبيبات نشا بسيطة، مستديرة الشكل، يتراوح حجمها بين ٤-١٢ ميكرون وقد تصل إلى ٢٠ ميكرون. كما توجد أيضا حبيبات نشا مركبة يتراوح حجمها بين ١٢-٢٣ ميكرون وقد تصل إلى ٣٠ ميكرون، كما تمتلئ هذه الخلايا البارنكيميّة إلى حد كبير بكتل دباغية بنية حمراء اللون.

يعزى وجود حبيبات نشا كبيرة الحجم (حتى ٢٧ ميكرون) إلى حقيقة مؤداها أن هذه الحبيبات تنشأ نتيجة الإنتفاخ بتأثير الحرارة العالية أثناء تجفيف القلف وتفتقر هذه الحبيبات إلى خاصية التميز في الضوء المستقطب.

ينتشر في القلف الابتدائي خلايا حجرية متماثلة الحجم، منقرة بوفرة ومغلظة بشدة على كل من جدرها الداخلية والجانبية. أحيانا، تتميز هذه الخلايا بمحتويات خلوية. فضلا عن هذا، توجد خلايا زيتية كبيرة الحجم، مستديرة الشكل، تبرز محتوياتها بصفة رئيسية في النسيج المحيط بها، كما توجد أيضا خلايا مخاطية غالبا ما تحتوى على صفائح من المخاط تترتب في طبقات واضحة.

من العلامات المميزة للقلف الابتدائي للقرفة الصينى وجود وصلات من خلايا بارنكيميّة حية رقيقة الجدر، تحتوى على نشا، وإلى حد ما دباغ بنى أحمر اللون، وكذلك خلايا حجرية ميتة شديدة التغلظ ومنقرة، خالية من المحتويات أو الكتل الدباغية.



شكل (٤٧) القرقة الصينى

- A - ق.ع فى القلف (K: فلين، Pr: القلف الابتدائى، Skl: الحلقة الإسكارنكية المختلطة، Sr: القلف الثانوى، S: وحدات الأنبوية الغربالية).
- B - قطاع طولى قطرى (Pr: بارنكيسة القلف الابتدائى، St: خلايا حجرية، b: ألياف لحائية، bP: بارنكيسة القلف الثانوى ذات خلية زيتية، Sch: خلية مخاطية، m: شعاع نخاعى، S: أنبوبة غربالية).
- C - حببيات نشا.



توجد حلقة الإسكرنكيمية المختلطة الفاصلة بين القلف الابتدائى والقلف الثانوى فى مناطق مختلفة هنا وهناك نتيجة حدوث النمو الثانوى، وعادة ما يكون ذلك تحديدا على إمتداد الأشعة النخاعية الابتدائية حيث تتقطع الحلقة بواسطة خلايا بارنكيمية رقيقة الجدر. تتركب هذه الحلقة الإسكرنكيمية من حزم ألياف لحائية ابتدائية، جدرها مغلظة جدا، ملجننة طبقية التركيب، ذات فجوة ضيقة فقط، فضلا عما يتخللها أو يوجد داخل نطاقها من خلايا حجرية. هذه الخلايا الحجرية يبلغ حجمها ثلاث أو أربع مرات قدر نظيرتها الموجودة فى القلف الابتدائى، وهى ببيضاوية الشكل تقريبا، غزيرة التتقير وجدرها أكثر تغلظا خاصة على جانبها الداخلى وملجننة. تحتوى هذه الخلايا إلى حد ما على حبيبات نشا أو كتل دباغية بنية حمراء اللون.

يتميز القلف الثانوى بأشعة نخاعية مرتبة فى صف إلى ثلاثة صفوف، تتسع ناحية الخارج، يرقد فيما بينها أشعة لحاء عريضة. فى القطاع العرضى تظهر بوضوح أشرطة مماسية تمثل مجموعات من أنابيب غربالية متضمنة جدرها المنضغطة. أما الأجزاء العريضة التى تقع فيما بينها فإنها تتركب بصفة رئيسية من خلايا بارنكيمية جدرها بنية اللون تمتد فى الإتجاه المحورى، تتميز بأنها أصغر من نظيرتها فى القلف الابتدائى. تحتوى هذه الخلايا البارنكيمية على مقادير وافرة من النشا علاوة على محتويات دباغية بنية حمراء اللون، ونادرا ما تحتوى أيضا على بلورات صغيرة إبرية الشكل من أكسالات الكالسيوم.

ألياف اللحاء التى تنتشر بصفة فردية، تتميز فى مقطعها العرضى بأنها مستديرة إلى مضلعة رباعية الأركان، مغزلية الشكل، يصل طولها إلى حوالى ٦٠٠ ميكرون، وعرضها فى الوسط يتراوح غالبا بين



٣٠-٤٠ ميكرون، جدرها غير ملجننة، مغلظة، ذات فجوة ضيقة ومحتويات بنية اللون غالبا. فضلا عن هذا، توجد خلايا زيتية وأخرى مخاطية تتميز بحجمها الملحوظ على وجه الخصوص. الخلايا الزيتية يبلغ طولها حوالي ٦٠ ميكرون، تمتد في الإتجاه المحورى، برميلية الشكل، وتتراص كثيرا فوق بعضها البعض، كثيرا ما ينتشر منها الزيت الطيار. الخلايا المخاطية تكون متماثلة الحجم تقريبا، تحتوى على أغشية مخاطية مرتبة في طبقات.

تبدو الأشعة النخاعية مرتبة في صفوف محكمة، تمتد خلاياها قليلا في الإتجاه القطرى، تحتوى الأشعة النخاعية إلى جانب النشا والمحتويات ذات اللون المحمر على مقادير وافرة من بلورات صغيرة إبرية الشكل من أكسالات الكالسيوم يتراوح حجمها بين ٧-١١ ميكرون.

### **قرفة جاوة *Batavia cassia, Java cassia***

### ***Padang cinnamom, Fagot cassia***

قرفة جاوة *Cinnamomum burmannii* Neew ex Bl. يرجع موطنها الأصلي إلى إندونيسيا وأصبحت حاليا تزرع بصفة رئيسية فى جزيرة سومطرة، يتراوح سمك القلف بين ٠,٦ - ٣,٢ مم، ويتركب من أنابيب اسطوانية ملتفة ذات جانبيين متباينة فى درجة وضوحها، يتراوح قطرها بين ٠,٨-٢ سم ويصل طولها إلى ١م. قطعة القلف يتفاوت ملمسها من خشن إلى أملس، وكقاعدة يتم تقشير القلف بعناية فائقة، غير أنه غالبا ونادرا أيضا ما يتم ذلك. يبدو القلف من الخارج بنى فاتح اللون إلى بنى داكن، محدد طوليا، غالبا ما يتميز بحلقات ملساء داكنة اللون، وأحيانا

يكون ذا أخاديد عرضية (مجدد). من الداخل يكون القلف بني داكن اللون،  
ذا عقدة تميل إلى اللون الرمادي، مخططة طوليا لمسافة قصيرة.

الطعم نابلي حراق، حلو المذاق يشبه نظيره في القرفة السيلاني إلا  
أنه أرقى وأنقى وأقوى مما هو عليه الحال في القرفة الصيني.

يمكن تمييز الأصناف التجارية التالية تبعا لطريقة الإعداد والتجهيز:

- نوعية ممتازة AA and A، وفيها يتم استبعاد نسيج الفلين والقلف  
الابتدائي بعناية فائقة. يتراوح عرض عصى القلف بين ٠,٨-١,٥ سم،  
وهي ذات لون بني مصفر إلى بني داكن. يباع هذا المنتج في أمريكا  
تحت مسمى thin quill وأيضاً cassia vera. يعتبر أجود الأصناف  
وخامة جيدة جدا لمسحوق القرفة. يتواجد أيضا في المجال التجاري  
في صورة قلف رقيق جدا، توضع قطع القلف تبعا لنوع القرفة داخل  
بعضها البعض.

- نوعية درجة ثانية B وفيها يقشر القلف بدرجة أقل من الجودة والعناية  
وتكون العصي بعرض يصل إلى ٢ سم، افتح لونا، بين المصفر إلى  
البني. تباع هذه النوعية في الولايات المتحدة الأمريكية تحت مسمى  
thick quill.

الخواص التشريحية:

في حالة التقشير بعناية يوجد إلى الخارج على سطح القلف حلقة  
الإسكلرنكيمة المختلطة، وهي التي نادرا ما تكون متقطعة أيضا في حالة  
القلف الأقدم عمرا، على الجانب الخارجي لحقة الإسكلرنكيمة، وكذلك في  
حالة احتواء القلف على أجزاء من القلف الابتدائي، توجد وبحالة نادرة فقط  
حزم ألياف لحائية ابتدائية.

تتميز الخلايا الحجرية الموجودة فى حلقة الإسكلرنكيمة بأشكال مختلفة جدا وتباين تغلظ جدرها، فهى ملجننة، ممتدة غالبا فى الإتجاه المماسى أو تكون أقصر، تتغلظ أكثر وبصورة دائمة على جدرها الداخلية، ومنقرة. الخلايا الحجرية الخارجية غالبا ما تكون ذات محتويات بنية اللون أما الداخلية فإنها تحتوى على نشا.

تبدو حلقة الإسكلرنكيمة المختلطة فى القلف الأقدم عمرا فى صورة تفرعات متكررة تجاه الداخل تتركب من خلايا حجرية متماثلة الأقطار، مغلظة بانتظام وذات محتويات نشوية.

يحتوى القلف الثانوى وبانتظام فى جزئه الخارجى على تجمعات مستديرة من خلايا حجرية، متماثلة الأقطار، شديدة التغليظ المنتظم، غير منقرة، ذات محتويات بنية سوداء اللون. تتركب الأشعة النخاعية ثنائية إلى ثلاثية الصفوف من خلايا رقيقة الجدر تترتب فى أزواج متباعدة من الخلايا تمتد فى الإتجاه القطرى، تحتوى الكبرى منهما على محتويات بنية حمراء اللون بينما تكون الصغرى عديمة اللون ممثلة بكثافة ببلورات أكسالات الكالسيوم. هذه الخلايا قد تكون صفيحية أو عصوية أو مكعبة أو هرمية الشكل، كما تتباين فى أحجامها إلى حد كبير وغالبا ما تتراوح بين ٦-٢٠ ميكرون، وأحيانا تكون أصغر من ذلك. تتسع الأشعة النخاعية تجاه الخارج فى صورة تاج من الأشعة خلاياها ضعيفة التغليظ ودقيقة التقير، تحتوى بالمثل على بلورات أكسالات كالسيوم.

أشعة اللحاء العريضة التى تقع بين الأشعة النخاعية تتركب فيما بين العناصر الغربالية المنضغطة والمرتبة مماسيا من بارنكيمة غنية بالنشا، جدرها الخلوية بنية اللون تكون أحيانا شديدة التغليظ ومنقرة أيضا. كثير من الخلايا البارنكيميية يكون ممثلًا بكتل دباغية بنية حمراء اللون.

تضم الخلايا البارنكيميية غالبا أعداد وافرة من خلايا زيتية، برميلية الشكل، كبيرة الحجم، تحتوى غالبا على زيت طيار. فضلا عن هذا، يوجد أيضا وبصورة متفرقة أعداد وافرة من خلايا مخاطية كبيرة الحجم، حويصلية الشكل (كيسية)، أحيانا تكون مجزأة.

وأخيرا، توجد ألياف لحائية، تقريبا بأعداد قليلة فقط، تتباين هذه الألياف في أحجامها وأشكالها وكذلك في ترتيب أو نظام فجواتها. جزئيا يكون ألياف اللحاء مغلظة بانتظام، وجزئيا ذات عقد ومقوسة. كما أن تجويف الخلية الليفية يمكن أن يتباين أيضا داخل نطاق نفس الليفة، فقد تكون في صورة خطية أو مستعرضا. يتراوح عرض الليفة بين ١٦-٣٣ ميكرون، وطولها بين ٢٥٠-٥٠٠ ميكرون وبحد أقصى ٦٤٠ ميكرون. يتراوح حجم حبيبة النشا البسيطة بين ٢-١٠ ميكرون ونادرا ما يصل حجمها إلى ١٢ ميكرون في حين يتراوح حجم حبيبة النشا المركبة بين ١٠-٢٠ ميكرون.

من العلامات المميزة لقرفة جاوة، علاوة على ما تقدم، مقارنة بأنواع القرفة الأخرى، أن الجدر الخلوية للأجزاء الحديثة من القلف الثانوى تكون عديمة اللون تماما.

### قرفة سايجون *Saigon cassia*

نبات قرفة سايجون *Cinnamomum lureirii* Nees يمثل المصدر الرئيسى لتابل هذا النوع النباتى، كما يحصل على هذا التابل أيضا من نباتات *Cinnamomum obtusifolium* Nees. يرجع موطنه الأصلي إلى جنوب فيتنام. ينمو برىا فى كل من فيتنام وجنوب الصين واليابان، كما يزرع أيضا فى إقليم أنام. تأتى الولايات المتحدة الأمريكية فى مقدمة الدول التى تتداول فيها قرفة سايجون بصورة تجارية.



يستخلص القلف من السيقان والأفرع بسمك يتراوح بين ٥,٠-٧,٠ مم حيث يتم تداوله في الأسواق وهو على هيئة قضبان مفردة أو أزواج منها طولها ٣٠ سم وقطرها ٤ سم، وقد يتم تداوله أيضا في صورة أجزاء متكسرة غير منتظمة Featherings. لا يتم تقشير القلف الذى يكون من الخارج بنى فاتح اللون إلى بنى داكن، غير أنه غالبا ما يكون مميزا برفعات مخضرة اللون أو ندب الأوراق. من الداخل، يكون القلف بنى محمر إلى بنى اللون.

### الخواص التشريحية:

نظرا لأن القلف يوجد فى صورة غير مقشورة فإنه يكون مغطى من الخارج بنسيج فلينى يضم خلايا تشبه الخلايا الحجرية Stone Cork Cells. يتركب القلف الإبتدائى من خلايا بارنكيميية لونها بنى محمر تحتوى بدورها على حبيبات نشا بسيطة يتراوح حجمها بين ٥-٢٥ ميكرون أو حبيبات مركبة بين ٢ - ٤ حبيبة بسيطة. لا تبرز حزم ألياف اللحاء الإبتدائى من خلال حلقة الإسكارنكيمة المختلطة. الخلايا الحجرية ذات شكل غير منتظم وتتغلظ إلى حد كبير من جانب واحد (تغلظ أحادى الجانب). توجد ألياف اللحاء منفردة أو فى مجموعات قطرية يتراوح عددها بين ٢-٢٠ مجموعة حيث تتوزع فيما بين الخلايا البارنكيميية. ألياف اللحاء حجمها كبير بشكل ملحوظ إذ يتراوح طولها بين ٣٠٠-١٥٠٠ ميكرون. تتميز بجدر خلوية مموجة قليلا أو كثيرا، ملجننة تلجننا خفيفا. الخلايا الزيتية وكذلك المخاطية التى تتوزع فى البارنكيمة بأعداد وفيرة تكون صغيرة الحجم بشكل ملحوظ، إذ يماثل حجمها نظيره فى الخلايا البارنكيمة المجاورة.

فى القلف الثانوى، تحتوى خلايا الأشعة النخاعية وكذلك خلايا بارنكيمة القشرة إلى حد ما على أعداد وافرة من بلورات صغيرة الحجم إبرية الشكل من أكسالات الكالسيوم. كما تحتوى كل من ألياف اللحاء والخلايا الحجرية، وإلى حد ما أيضا الخلايا البارنكيمية على كتل غير متبلورة، غير ذائبة، ذات لون بنى محمر.

### قرفة سيشيل *Seychell cassia*

قرفة سيشيل عبارة عن القلف المستخلص من أشجار القرفة السيلاني *Cinnamomum verum Presl* التى أدخلت إلى جزيرة سيشيل عام ١٧٦٧م حيث أصبحت تنمو هناك بصورة برية. يتركب التابل الذى يتم تداوله فى بعض الأحيان فقط، من قطع تؤخذ من قلف السيقان بسمك يتراوح بين ٤-٨مم، صفيحية الشكل تقريبا فى صورة شرائح، مغطاة بنسيج قليمى أو قلف خارجى ميت *rhytidome*. قطع القلف قد تكون غير مقشورة إلى حد ما أو مقشورة، تلتف من كلتا جانبيها وتأخذ الشكل الأنبوبى أو الأسطوانى المجوف. قطع القلف لونها بنى مصفر، كثيرا ما يتواجد على سطحها الداخلى بقايا نسيج الخشب.

#### الخواص التشريحية:

كثيرا ما تكون حلقة الإسكلرنكيمة المختلطة متقطعة نتيجة النمو الثانوى، حيث توجد فى صورة صفائح مفككة منفردة مستوية أو منحنية الشكل، تتركب هذه الصفائح الإسكلرنكيمية من خلايا حجرية، كبيرة الحجم بشكل ملحوظ، تميل للإستطالة فى الإتجاه المماسى، يتراوح طولها بين ١٥٠-٢٠٠ ميكرون، وقد تصل إلى ٢٢٥ ميكرون، وعرضها حوالى

٤٥ - ٨٠ ميكرون، منتظمة التخليط ومنقرة. الخلايا الحجرية الأصغر حجما تكون أكثر استدارة.

فى القلف الثانوى، تحتوى الأشعة النخاعية على كميات كبيرة من بلورات أكسالات كالسيوم ابرية أو معينة الشكل، يصل طولها إلى ١١ ميكرون أو أطول من ذلك، وإلى حد ما حزم رافيدات raphids صغيرة (حتى ١٩ ميكرون طولاً). كما تتواجد أيضا هذه البلورات فى خلايا النسيج البارنكىمي ذى اللون البنى المصفر الذى تتكون منه أشعة اللحاء (بارنكىمة أشعة اللحاء). يتواجد أيضا إلى جانب الخلايا الزيتية والخلايا المخاطية عدد وافر من ألياف لحائية طويلة جدا (٥٥٠ - ٦٥٠ ميكرون) وقد تصل إلى ٨٧٠ ميكرون، غالبا ما تكون خشنة ذات خدوش، تتفرع لدى أطرافها تفرعا ضعيفا، وإلى حد ما يكون عرضها غير منتظم، إذ يتراوح بين ١٦-٣٥ ميكرون، وفى كثير من الحالات يتراوح بين ٢٥-٢٨ ميكرون.

حبيبات النشا البسيطة يتراوح حجمها بين ٢-٧ ميكرون ونادرا ما تكون أكبر نوعا ما، أما الحبيبات المركبة فإن حجم كل منها يتراوح بين ١٠-١٥ ميكرون.

كثيرا ما تحتوى قرفة سيشيل على ألياف خشب ثانوى تكون بالمثل كبيرة الحجم كما هو الحال فى ألياف اللحاء الثانوى، وتمثلها من حيث أطرافها ثنائية الشعبة، غير أنها ضعيفة التخليط (٣-٤ ميكرون سمكا فقط)، ولذلك فإنها تتميز بفجوة واسعة بوضوح.

من المكونات الخلوية الأخرى التى أمكن الإستدلال عليها فى قرفة سيشيل بلورات أكسالات كالسيوم معينة الشكل تميل للإستطالة، يتراوح

طولها بين ١١-٢٤ ميكرون، وعرضها بين ٥,٤-٦ ميكرون. مثل هذه البلورات شوهدت أيضا في قرفة جاوة.

في مسحوق قرفة سيشيل تبرز أيضا بالمثل أعداد وافرة من الخلايا الحجرية الخارجية كبيرة الحجم، وألياف اللحاء الطويلة، وكميات كبيرة من بلورات صغيرة الحجم، إبرية الشكل، من أكسالات الكالسيوم.

### نشارة أو كسور القرفة Featherings

تتركب كسور القرفة من المخلفات المتحصل عليها في حالة تقطيع عصي القرفة إلى أطوال متماثلة، وكذلك المتكونة في صورة أجزاء منكسرة عند التعبئة والإعداد للتسويق. تعتبر مثل هذه المخلفات، حالة فحصها ميكروسكوبيا، دلائل تشخيصية لأنواع القرفة المختلفة. تصلح هذه المخلفات غالبا لإنتاج مطحون القرفة وكثيرا ما يتم خلطها بالرمل، الأمر الذي يعد وسيلة للغش وعدم النقاوة.

### شرائح القرفة Chips

عبارة عن المخلفات الناتجة عند تقطيع وتقسير قلف القرفة السيلاني، وتتركب من نسيج الفلين المستبعد والقلف الابتدائي، كما تضم أحيانا أيضا أجزاء من خشب القرفة، ويستفاد منها لاستخلاص الزيت الطيار.

وليس من المسموح به استعمال هذه المخلفات في إنتاج مسحوق القرفة نظرا لإرتفاع محتوى القلف الابتدائي من الدباغ الذي يجعل المذاق رديئا. يمكن التعرف ميكروسكوبيا على شرائح القرفة من خلال خلايا البشرة والفلين التي توجد بكميات كبيرة وما يصاحبها من طبقات الفلين المتحجرة ذات الجدر الرقيقة. فضلا عن هذا، يمكن التعرف أيضا من



خلال عناصر الخشب ويمثلها بصفة رئيسية ألياف الخشب التي تكون ملجننة، ضعيفة التخليط، غير منقرة، يتراوح عرضها بين ٢٠-٤٠ ميكرون وهي خشنة، ثنائية التفرع لدى قمتهما. الأوعية مرتبة في مجموعات قصيرة، ذات تغليظ سلمي، يصل إتساعها إلى ٨٠ ميكرون، ذات ثقب كبيرة الحجم، ببيضاوية مائلة للإستطالة، ونقر مصفوفة متزاخمة، أو تكون سلمية، إلى شبكية التخليط. توجد أيضا أشعة الخشب التي تترتب متعامدة مع عناصر الخشب الأخرى. يمكن التعرف على إضافة شرائح القرفة إلى مسحوق القرفة من خلال الإستدلال على وجود عدد وافر من حزم ألياف اللحاء في المسحوق.

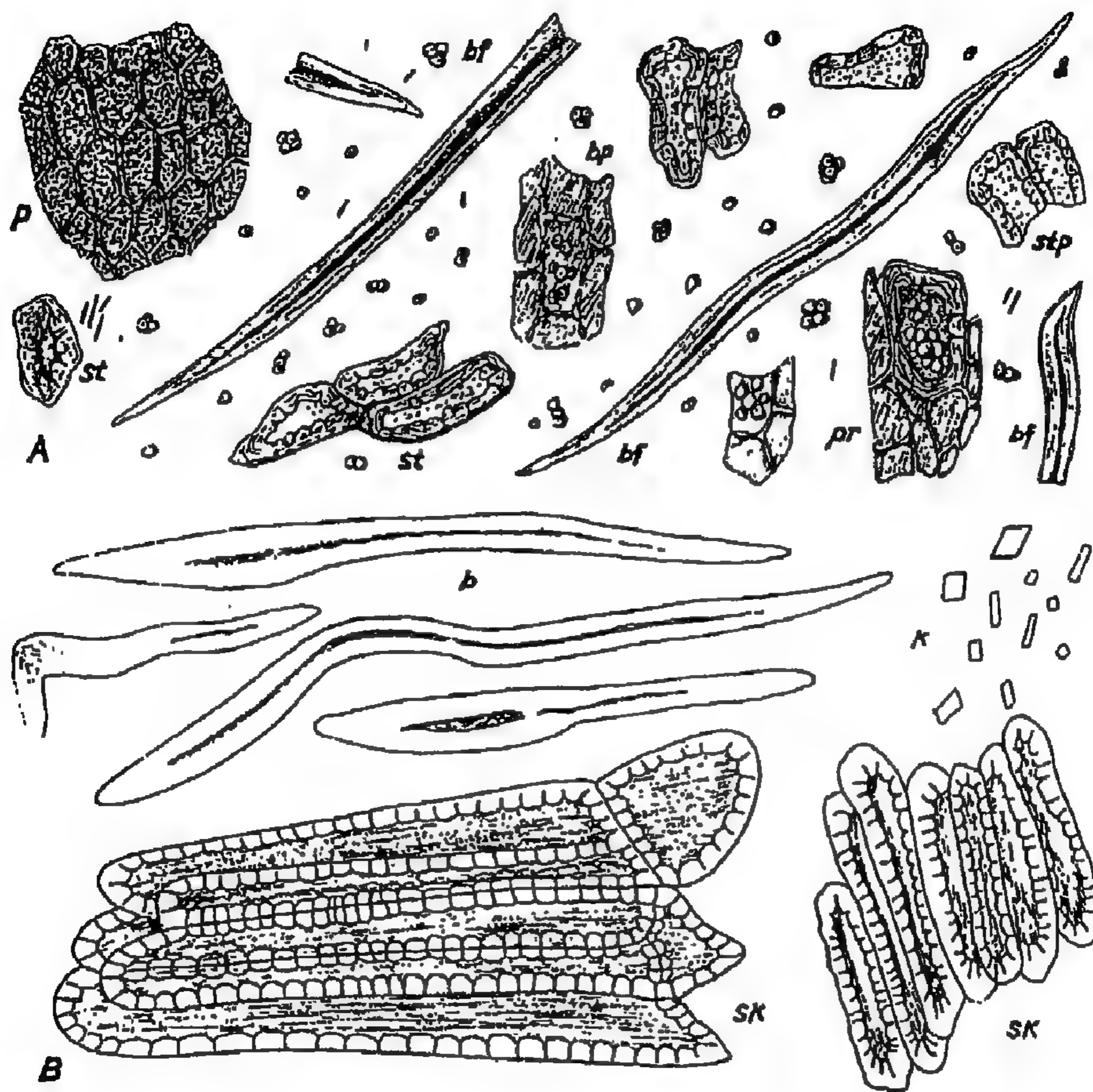
### مسحوق القرفة (شكل ٤٨) Cinnamom powder

يمكن التعرف على مسحوق القرفة من خلال:

- الخلايا البارنكيمية بنية اللون، التي تحتوى على نشا.
- ألياف اللحاء مستدقة الطرفين، غير المنقرة، غالبا ما تكون مجزأة.
- خلايا حجرية تكون إلى حد ما شديدة التخليط أحادى الجانب.
- الأشعة النخاعية وما يتعامد معها من خلايا أشعة اللحاء.
- حبيبات النشا البسيطة، صغيرة الحجم، أو المركبة من ٢-٤ حبيبة.
- بلورات صغيرة جدا، إبرية الشكل، أو أكبر نوعا ما مكعبة إلى هرمية الشكل من اكسالات الكالسيوم.

غالبا ما تشكل مجموعات الخلايا الحجرية فى حلقة الإسكلرنكيمية المختلطة، الجزء الأكبر من مكونات مسحوق القرفة. علاوة على ذلك، يمكن أيضا رؤية قطع صغيرة منتفخة من الخلايا المخاطية ضمن

محتويات أى مسحوق للقرفة، وللتعرف على وجود المخاط فى المسحوق، يوصى بإضافة محلول مائى من أزرق الأزميوم، حيث تظبل جزيئات المخاط عديمة اللون مقارنة مع جميع المكونات الأخرى.



شكل (٤٨): مكونات مسحوق القرفة

- bf: ألياف لحائية، p: فلين حجري (منظر سطحي)، stp: خلايا حجرية من القلف الابتدائي، st: خلايا حجرية من الحلقة الإسكلرنكيمية المختلطة، Pr: بارنكيم القشرة الوسطى. قرفة جاوة: b: ألياف لحائية، K: بلورات، SK: خلايا حجرية.
- خلايا حجرية من قرفة سيشيل.

## الصفات التشخيصية لمسحوق القرفة السيلاتي (شكل ٤٨):

- ١- غالبا ما يكون المسحوق ناعم جدا، بني مصفر.
- ٢- غياب أجزاء نسيج الفلين أو توجد فقط بصورة متفرقة تماما.
- ٣- غياب أجزاء القلف الابتدائي أو توجد بصورة متفرقة.
- ٤- وجود أعداد وافرة جدا من ألياف لحائية، مستقيمة، مغزلية الشكل ذات فجوة ضيقة، يتراوح طولها بين ٣٠٠ - ٥٠٠ ميكرون.
- ٥- حبيبات نشا مفردة، يتراوح حجمها بين ٢-٧ ميكرون، نادرا ما تصل إلى ١٢ ميكرون، كما توجد حبيبات مركبة يصل حجمها إلى ٢٠ ميكرون.
- ٦- أعداد وافرة جدا من بلورات صغيرة جدا إبرية الشكل من أكسالات الكالسيوم، يتراوح طولها بين ٣-٩ ميكرون.

## المكونات التشخيصية لمسحوق القرفة الصيني:

- ١- المسحوق خشن ذو لون بني داكن.
- ٢- توجد وفرة غالبا من نسيج الفلين والفلين الحجري.
- ٣- وجود وفرة من أجزاء القلف الابتدائي التي تكون إلى حد ما صلبة الجدر الخلوية ذات وصلات بالخلايا الحجرية.
- ٤- ألياف اللحاء نادرا ما توجد، وهي مستقيمة، مغزلية الشكل، ذات فجوة ضيقة، وتصل في طولها إلى ٦٠٠ ميكرون.

٥- حبيبات نشا بسيطة مفردة، يتراوح حجمها بين ٤ - ١٢ ميكرون، نادرا ما تصل إلى ٢٠ ميكرون، وأخرى مركبة يصل حجمها إلى ٣٠ ميكرون.

٦- بلورات أكسالات كالسيوم بأعداد ليست وافرة، وهي إبرية الشكل، يتراوح طولها بين ٧-١١ ميكرون.

المكونات التشخيصية لمسحوق قرفة جاوة:

١- المسحوق خشن، يتراوح لونه بين البنى المحمر والبنى البرتقالى.

٢- غياب أجزاء نسيج الفلين أو توجد بصورة متفرقة فقط.

٣- أجزاء القلف الابتدائى توجد بصورة متفرقة فقط.

٤- ندرة وجود ألياف لحائية مختلفة الأشكال، متفاوتة فى عرضها، مستقيمة خشنة اللمس، ذات خدوش، فجواتها متباينة الإتساع، وهى ضيقة أو متسعة يتراوح طولها بين ٢٥٠ - ٦٤٠ ميكرون.

٥- حبيبات نشا بسيطة يتراوح حجمها بين ٢ - ١٠ ميكرون، نادرا ما تصل إلى ١٢ ميكرون، وأخرى مركبة يتراوح حجمها بين ١٠ - ١٥ ميكرون.

٦- أعداد وافرة جدا من بلورات أكسالات كالسيوم، توجد بصورة ملحوظة، ذات أشكال صفحية، عسوية، أو مكعبة، يتراوح طولها بين ٦-١٥ ميكرون وقد تصل إلى ٢٠ ميكرون، كما توجد أيضا حبيبات أصغر من ذلك.



٧- يوجد إلى جانب الخلايا الحجرية الأخرى تجمعات من خلايا حجرية متماثلة الأقطار، شديدة ومنتظمة التخليط، غير منقورة، ذات محتويات بنية سوداء اللون.

٠- أجزاء حديثة عديمة اللون من القلف الثانوى.

المكونات التشخيصية لمسحوق قرفة سايجون:

٠- المسحوق بنى داكن.

٠- وفرة من نسيج الفلين والفلين الحجري.

٠- وفرة من أجزاء القلف الابتدائى.

٠- ألياف لحائية ذات جدر متفاوتة فى درجة تموجها، ملجننة قليلا، كبيرة الحجم بشكل ملحوظ حيث يتراوح طولها بين ٣٠٠-١٥٠٠ ميكرون، توجد الألياف اللحائية المشتركة فى تكوين حلقة الإسكاريديات المختلطة غالبا فى مجموعات تتراوح بين ٢-٢٠ خلية لكل مجموعة.

٠- حبيبات نشا بسيطة يتجاوز حجمها غالبا ١٠ ميكرون وتصل إلى ٢٥ ميكرون.

٠- وفرة من بلورات أكسالات كالسيوم صغيرة، إبرية الشكل.

٠- خلايا زيتية وأخرى مخاطية تكون صغيرة نسبيا، تماثل فى حجمها نظيره فى الخلايا البارنكيميّة المجاورة.

المكونات التشخيصية لمسحوق قرفة سيشيل:

٠- المسحوق بنى مصفر (المقشور) إلى بنى محمر (غير مقشور).

٠ - غياب أجزاء نسيج الفلين والقلف الابتدائي وقد تكون موجودة.

٠ - غياب أجزاء القلف الابتدائي وقد تكون موجودة.

٠ - أعداد وافرة من ألياف لحائية خشنة ذات خدوش، متفاوتة الإتساع إلى حد ما، غالبا ما تكون طويلة جدا (حتى ٨٧٠ ميكرون)، وإلى حد ما متفرعة لدى أطرافها.

٠ - ندرة وجود حبيبات نشأ، البسيطة منها يتراوح حجمها بين ٢-٧ ميكرون ونادرا ما تكون أكبر نوعا ما، أما المركبة فإن حجمها يتراوح بين ١٠-١٥ ميكرون.

٠ - بلورات أكسالات كالسيوم، إيرية الشكل يصل طولها إلى ١١ ميكرون، وإلى حد ما توجد في صورة رافيدات صغيرة الحجم يصل طولها إلى ١٩ ميكرون.

٠ - خلايا حجرية كبيرة الحجم جدا إلى حد ما يتراوح حجمها بين ١٥٠ - ٢٥٠ ميكرون، تمتد في الإتجاه المماسي ومغلظة بانتظام.

#### مخاليط مساحيق القرفة:

يتداول مسحوق القرفة تجاريا تحت مسميات مختلفة يتركب كل منها من خليط من اثنين أو أكثر من أنواع القرفة. وللتعرف على المكونات الخاصة بكل نوع يجب أن يوضع في الاعتبار الصفات والمكونات السابق ذكرها مثل شكل بلورات أكسالات الكالسيوم وحجم حبيبات النشا وتركيب ألياف اللحاء و الخلايا الحجرية... الخ.

ومن المكونات التي تلفت الإنتباه دائما وعلى وجه الخصوص، الأجزاء النسيجية للقلف الثانوي، وما تشتمل عليه من خلايا أشعة اللحاء

التي تمتد طوليا متقاطعة مع خلايا الأشعة النخاعية التي تحتوي بدورها على بلورات أكسالات الكالسيوم، كما يمكن أيضا تقدير المكونات المختلفة كميا بالإستعانة بطرق عديدة.

### غش مساحيق القرفة:

لقد لوحظ قديما وكذلك في أوقات المجاعة وندرة الغذاء، اللجوء إلى عدد كبير من أجزاء النبات المختلفة كوسائل لغش مسحوق القرفة مثل دقيق النشا، ومطحون المعجنات، ونشارة الخشب، وأجزاء القلف الغريبة، ومسحوق قصرة البذرة خاصة في الثمار الحجرية، ومخلفات عصر بذور الزيت والقنابع والقنابات وغيرها، ومن النادر وجود مثل هذه الوسائل في وقتنا الحاضر.

في العصر الحديث يلاحظ استعمال وسائل الغش التالية: غلاف ثمرة الكاكاو وقصرة بذور الخوخ وقصرة بذرة القسطل مختلطة في نفس الوقت مع مطحون قصرة بذور الثمار البندقة.

حاليا، يؤخذ في الاعتبار المخلفات المتبقية عند استخلاص وتجهيز عصى القرفة، واستخدامها كوسائل لغش مساحيق القرفة.

جدير بالذكر، أنه في أوقات المجاعة أمكن إنتاج وتجهيز قرفة صناعية تتركب من مسحوق أغلفة ثمار البندق أو مكون آخر مماثل يضاف إليه ٩٦% ألدهيد القرفة cinnamic aldehyde، ٤% يوجينول eugenole، كما يمكن أن يخلط بزيت القرفة السيلاني الطيار (٠,٢%)، وسكر (٠,٢%) بهدف تحسين واستكمال النكهة المرغوبة. ومن أجل تثبيت وترسيخ أفضل للرائحة العطرية للقرفة يضاف ١,٥% محلول كحولي من البنزوين (١٠%).

## المحتويات:

تحتوى القرفة السيلاني على زيت طيار يتراوح بين ١-١,٥%، تعزى الرائحة العطرية المميزة للقرفة إلى وجود ألدهيد القرفة cinnamic aldehyde الذى يمثل المكون الرئيسى للزيت الطيار حيث تتراوح نسبته بين ٦٥-٧٥%. يكتسب الزيت الطيار للقرفة مذاقا تابليا حادا نتيجة إحتوائه على كمية قليلة من يوجينول eugenole (٤-١٠%). فضلا عن هذا، تحتوى القرفة السيلاني على كمية قليلة من المركبات التالية:

$\alpha$ -pinene, Caryophyllene, Linalool, Phellandrene وكذلك بعض الألهيدات والكيتونات.

تحتوى القرفة الصينى على زيت طيار يتراوح بين ١-٢%. يبلغ محتوى الزيت من ألدهيد القرفة ٧٥ - ٩٠% بينما لا يحتوى الزيت على يوجينول eugenole. توجد كميات قليلة من كل من: cinnamic acid, benzoic acid, cumarine, benzaldehyde, salicylaldehyde.

تحتوى قرفة جاوة على زيت طيار يتراوح بين ١,٣% - ٣,٥%، كما تحتوى على ألدهيد القرفة، بينما لا يوجد يوجينول فى الزيت الطيار.

تحتوى قرفة سيشيل على زيت طيار يتراوح بين ٠,٦-١,١%، محتوى الزيت من ألدهيد القرفة قليل (٣٢%). كما أمكن الإستدلال على وجود campher فى الزيت الطيار.

بصفة عامة، يحتوى القلف فى جميع أنواع القرفة على مخاط، كما أن التفرقة بين كل من القرفة السيلاني والقرفة الصينى على أساس تباين محتوى كل منهما من المخاط يعتبر أمرا غير ممكن. فلقد وجد أن أعلى محتوى من المخاط (٨-٩%) يوجد فقط فى قلف قرفة جاوة، بينما لم



تختلف بوضوح أنواع القرفة الأخرى التي تمت دراستها من حيث محتواها من المخاط الذي تراوح بين ٠,٧٣-٢,٩% وهذه الأنواع هي: القرفة السيلاني والقرفة الصيني وقرفة سيشيل وقرفة سايجون. أكثر من هذا، يحتوى قلف القرفة على نشا وسكر وبلورات أكسالات كالسيوم. يصل أعلى محتوى للدباغ في القرفة الصيني غير المقشورة (٢-٣%) في حين ينبغي أن يكون أقل من ٢% في القرفة السيلاني.

## سابعا: توابل الأوراق والأعشاب

### Leafy and Herbaceous Spices

فى العصر الحديث، أصبحت التوابل الورقية وتوابل الأعشاب متداولة بكميات كبيرة فى المجال التجارى، أما فى صورة أعشاب أو مكونات أساسية لمخاليط التوابل المختلفة أو مستحضراتها. كما تزايدت بصورة كبيرة أيضا أعداد التوابل الورقية أو توابل الأعشاب المستخدمة فى هذا الصدد. يتم إستجلاب كثير من هذه المنتجات على وجه الخصوص من الهند وماليزيا وإندونيسيا وشرق آسيا عن طريق هولندا أو الولايات المتحدة الأمريكية. جدير بالذكر، أن التأكد من مكونات هذه المنتجات فى تلك الدول ليس بالأمر الهين دائما، نظرا لتعدد المصادر النباتية الأخرى التى تستخدم لنفس الغرض فى هذه الدول.

تفقد بعض الأعشاب والأوراق عناصرها التابلية إلى حد كبير عند طحنها، ولذلك فإن مساحيق التوابل تتسم بقيمة تابلية محدودة فقط، كما هو الحال فى البقدونس والكرفس... الخ. كما تلعب أيضا ظروف التخزين والتعبئة والعمر دورا أساسيا فى هذا الصدد.

وليس من النادر وجود مكونات غريبة فى منتجات التوابل المتداولة تجاريا وتختلط بالمنتج أثناء عملية الحصاد مثل أجزاء من أوراق النجيليات والحشائش وغيرها، ومن السهولة التعرف على أوراق النجيليات من خلال التركيب المميز للبشرة وكذلك نوع الثغور. ينطبق نفس الوضع على ذرات ودقائق التراب والرمل التى تعلق بسهولة بأجزاء النبات. كما أن الأجزاء الزهرية أو الثمرية التى تحتويها هذه التوابل تترك آثارا تبعا لموعد الحصاد وعمر النبات.

تستعمل بعض الأنواع النباتية الممثلة للعائلات التالية قبل غيرها كتوابل ورقية وتوابل أعشاب مثل العائلة الشفوية *Lamiaceae*، والخيمية *Apiaceae* والمركبة *Asteraceae*، وعائلة الغار *Lauraceae*، والسذبية *Rutaceae*، والأسية *Myrtaceae*، والزنبقية *Liliaceae*، والنجيلية *Poaceae*. هذا يعنى أن مثل هذه العائلات تضم مجموعات نباتية مميزة بوجه عام من خلال تركيبها التشريحي المغاير وتراكيبها الغدية المختلفة إلى جانب بعض الخصائص الأخرى، وبالتالي يسهل التعرف عليها من خلال هذه الصفات.

### الصفات التشريحية للأعضاء الورقية:

من المعروف أن الوظيفة الرئيسية للأوراق الخضراء هي القيام بعملية التخليق الضوئي أى تكوين الكربوهيدرات بمساعدة ضوء الشمس ووجود الكلوروفيل. فضلا عن هذا، تقوم الأوراق بوظائف أخرى، مثل تبادل الغازات، والنتح، ونقل المواد المخلقة ضوئيا. وبناءا على ذلك، فإن تركيب ونظام ترتيب وتوزيع أنسجة الورقة يتواءم مع هذه الوظائف.

يمكن التعرف على الورقة وبالتالي أجزائها المختلفة من خلال ما يأتى:-

٠- نسيج وسطى غنى بالكلوروفيل *mesophyll* يكون مغطى ببشرة عليا وأخرى سفلى، يتميز غالبا بنسيج عمادى وآخر اسفنجى، يتخلله نظام تعريق غالبا ما يكون شبكيا يتركب من قصبيات ضيقة حلزونية التغليف. البشرة تتميز إلى حد ما بوجود ثغور.

٠- شعيرات ذات أهمية تشخيصية تتواجد غالبا بأشكال وتراكيب متباينة.

٠- تراكيب غدية مختلفة الأنواع مفرزة لزيت طيارة.

٠ - غياب المواد والأعضاء المخزنة.

وفى حالة الأعشاب يمكن التعرف أيضا على ما يأتى إضافة إلى ما سبق:

٠ - أجزاء من السيقان ذات أشعة نخاعية وأشعة وعائية، وحزم وعائية تتركب من أوعية متسعة إلى جانب عناصر ميكانيكية غالبا ما توجد فى صورة حزم ألياف لحائية. جدير بالذكر، أن جميع هذه العناصر تظهر بصفة رئيسية فى المنظر الطولى.

٠ - أجزاء زهرية مرتبطة بالكأس والتويج والأسدية وحبوب اللقاح وكذلك المبايض، كما قد توجد أيضا مكونات ثمرية.

فحص توابل الأوراق والأعشاب:

فى حالة المنتجات المحببة (الخشنة) ينصح بداية أن يتم الفحص بإستعمال عدسة ذات قوة تكبير تتراوح بين ٨-١٠ مرات. فى حالة غلى المادة التابلية فى الماء، تتسع وتتفرج الأوراق ذات القدرة على التقلص، الأمر الذى ييسر التعرف على تركيبها الخارجى.

الفحص المجهرى بإستعمال عدسة:

٠ - شكل وتنظيم مكونات الورقة.

٠ - طبيعة حواف الورقة (ملساء أو مسننة)، وقمة الورقة وقاعدتها، وما إذا كانت معنقة.

٠ - مسار ونظام تعريق الورقة.

٠ - تواجد الشعيرات والتراكيب الغدية.



٠- تواجد البراعم الزهرية والأزهار أو أجزاء منها والثمار.

٠- وجود أجزاء ساقية وخواصها فى حالة توابل الأعشاب.

### الفحص الميكروسكوبى:

فى حالة ما إذا كان المنتج خاما، فإن الأمر يتطلب تجزئته رأسيا بآلة حادة ويراعى ما يلى:-

٠- شكل وسمك جدر خلايا البشرة، وما يتوقع تواجده من نقر وكذلك طبقة الأدمة.

٠- حالة وتكرار الثغور، وجود وأعداد الخلايا المساعدة، جدير بالذكر، أن كلتا الخليتين المساعدين فى ثغور العائلة الشفوية مرتب بطريقة مميزة لهذه العائلة.

٠- ترتيب وتركيب الشعيرات (شكلها، تنظيمها، تفرعها، تركيب جدرها، محتوياتها البلورية). من المألوف وجود شعيرات على سطح الأوراق، وكذلك على حواف الأوراق أو على العروق بشكل متباين.

٠- وجود وتركيب الشعيرات الغدية والتجاويف الغدية والحراشيف الغدية والخلايا الزيتية أو الغدد الزيتية.

٠- وجود بلورات أكسالات الكالسيوم وأشكالها، أو غيابها كما فى حالة العائلة الشفوية.

٠- الوجود المتوقع لأجزاء ساقية ونوعيتها.

٠- وجود حبوب اللقاح وتركيبها وكذلك أجزاء زهرية أخرى.

٠- وجود ثمار وبذور وتركيبها وكذلك العناصر المخزنة بها.

٩- فى حالة توابل الشفوية، يراعى وجود الكأس الشفوى ذى الشعيرات الطويلة المستقيمة المتماسكة، عديدة الخلايا.

### ١- العائلة الشفوية *Lamiaceae*

تتميز العائلة الشفوية بمجموعة من الصفات المورفولوجية والتشريحية يمكن إيجازها فيما يلى:

١- حراشيف غدية كبيرة الحجم توجد غائرة فى نسيج البشرة، وتبدو فى المنظر العلوى دائرية الشكل، تتركب من خلية عنقية قصيرة ورأس غدية تتألف من ٨-١٢ خلية إفرازية، تتفصل طبقة الآدمة عن جدرها الخارجية نتيجة تحرر ما تحويه من زيت طيار. تترتب خلايا البشرة المحيطة بالحرشفة الغدية فى نظام محيطى الشكل حول خلية العنق.

٢- شعيرات غدية تبدو موزعة بشكل متباين، ذات عنق يتركب من خلية واحدة إلى أكثر من خلية، ورأس غدية وحيدة الخلية إلى أربع خلايا.

٣- ثغور كل منها ذو خليتين مساعدتين تحيطان بالثغر إحاطة تامة.

٤- غياب بلورات أكسالات الكالسيوم فى النسيج الوسطى للورقة.

٥- أزهار ذات كاس مستديم خماسى الأسنان أو يكون الكأس ذى شفتين أو أنبوبيا مفتوح الجانب، لها أربع أسدية أو سداتين فقط، ومبيض يتألف من أربع حجرات نتيجة وجود حاجر كانب، تحتوى كل حجرة على بويضة واحدة.

٦- حبوب لقاح تتميز غالبا بوجود ستة أخاديد.

٧- ثمار تنشق إلى أربع بنيدات لكل ثمرة. البنيقة وحيدة البذرة.

٨-سيقان رباعية التضليع، تترتب عليها الأوراق متقابلة متصالية، نادرا ما تكون سواريه الترتيب.

### التركيب التشريحي للثميرات البنيقة

تتركب طبقة الغلاف الثمرى الخارجية exocarp غالبا من خلايا عمادية الشكل، تصبح أحيانا حلمية بارزة كما هو الحال فى نبات السافورى *Satureja hortensis* L. أو مخاطية كما فى نبات الريحان *Ocimum basilicum*. فى حالة نبات السافورى تكون الحلمات مخاطية.

الطبقة الوسطى من الغلاف الثمرى (mesocarp(=sclerocarp تمثل طبقة حجرية تتركب من خلايا شديدة التغليظ، تبدو فى المنظر العلوى شديدة التموج ومسننة، غالبا ما تكون ملونة. يوجد أسفل هذه الطبقة نسيج خلايا رقيقة الجدر، يتركب من ٣-١٠ طبقات خلوية تتخللها حزم وعائية.

الطبقة الداخلية من الغلاف الثمرى endocarp غالبا ما تكون ضعيفة التطور ونادرا ما تكون خلاياها كبيرة الحجم.

قصرة البذرة رقيقة، و الإندوسبرم يمتص مبكرا، يبدو الجنين فى القطاع العرضى ذى أوراق فلقية نصف بيضاوية، سطحها الداخلى منبسط، ذات محتويات دهنية مخزنة.

### البناء المورفولوجى للكأس:

نظرا لأن الأنواع النباتية التابعة للعائلة الشفوية والتى تستخدم كتوابل يتم حصادها بصفة دائمة تقريبا قبيل أو أثناء وقت الإزهار، فإنها غالبا ما تحتوى باستمرار على وفرة من أجزاء زهرية.

يُعتبر البناء المورفولوجي المتباين للكأس من المميزات التشخيصية على مستوى الأجناس. وبالمثل، فإن غياب أو وجود الشعيرات على أنبوبة الكأس الذي يبدو في صورة فرشاة من الشعيرات الطويلة يمثل أيضا عاملا تشخيصيا هاما. تلعب مثل هذه الصفات التشخيصية دورا هاما عند تمييز الأنواع المختلفة من العائلة الشفوية ولذلك يمكن تلخيصها فيما يلي:-

- كأس ناقوسي الشكل ذو أسنان إما متماثلة تماما أو تكاد.
- الكأس ذو عشرة عروق ضعيفة التكوين، مسنن بأسنان مستدقة الطرف رمحية الشكل، هذه الأسنان تكون أقصر نوعا ما من أنبوبة الكأس. في حالة *Satureja montana* توجد شعيرات على الجانب الداخلي لأنبوبة الكأس (السافوري).
- الكأس ذو ١٣ عرق بارزة قليلا وأسنان مستدقة الطرف رمحية الشكل يبلغ طولها حوالي نصف طول الأنبوبة الكاسية. توجد شعيرات على الجانب الداخلي للأنبوبة الكاسية (البردقوش الكاذب).
- الكأس شفوي بوضوح.
- تتميز الكأس بـ ١٠-١٣ عرق ضعيفة التكوين، الشفة العليا ذات ثلاث أسنان قصيرة أما الشفة السفلى فهي أطول، إثنان من الأسنان شعرية الشكل توجد شعيرات على الجانب الداخلي لأنبوبة الكأس (الزعر).
- الكأس يتميز بـ ١٣ عرق بارزة بوضوح. الشفة العليا ذات ثلاث أسنان بيزاوية الشكل مسحوبة بشكل نتوء. الشفة السفلى ذات بروزين واضحين كل منهما رفيع بشكل نتوء واضح. لا توجد شعيرات على الجانب الداخلي للأنبوبة الكاسية (السالفيا).



- الكأس يتميز بـ ٨-١٢ عرق بارزة قليلا. الشفة العليا ذات ثلاث نتوءات متباعدة وقصيرة. الشفة السفلى ذات نتوين قصيرين. لا توجد شعيرات على الجانب الداخلي للكأس (حصا لبان).
- الكأس ذو شفتين عميقتين. الشفة العليا غير مجزأة، مستديرة، عنقية الشكل، ذات حافة مقوسة. الشفة السفلى مجزأة بعمق إلى أربعة أجزاء. لا توجد شعيرات على الجانب الداخلي للأنبوبة الكاسية (الريحان).
- الكأس يكاد يكون قاصرا تماما على الشفة العليا نظرا لإختزال الشفة السفلى.
- الشفة العليا كبيرة الحجم، ذات فص واحد، مستديرة، كاملة الحافة، أو تكون مسننة بدرجة محدودة إلى ثلاث أسنان. لا توجد شعيرات على الجانب الداخلي للأنبوبة الكاسية (البردقوش الحلو).

## السافورى الفلفلى Savory .

يعرف أيضا بزعر البر أو عشب البقول أو السافورى الصيفى أو عشب السجق. نبات السافورى *Satureja hortensis* L. موطنه الأصلي شرق البحر الأبيض المتوسط حتى إيران. ينمو فى معظم المناطق المعتدلة حيث استوطن حاليا فى شتى مناطق البحر المتوسط ووسط أوروبا وغرب آسيا، فضلا عن الهند وجنوب أفريقيا وأمريكا الشمالية. يزرع السافورى غالبا كتابل للأغذية فى وسط أوروبا.

ينبغى أن يبدأ حصاد النباتات قبل الإزهار أو أثناء التفتح، يستعمل العشب غالبا فى صورة طازجة أو يحزم حيث يجفف فى الظل. يحتفظ العشب بقيمته التابلية تحت ظروف التخزين الجيد، غير أنها تفقد إلى حد بعيد فى حالة طحنه. وبالرغم من هذا، يتم تداول المنتج أيضا فى صورة مجزأة خشنة أو مطحونة.

يعتبر السافورى تابلا مفضلا متعدد الإستعمالات، يتميز بمذاق فلفلى عطرى مقبول. ولذلك غالبا ما يستعمل نفس استعمالات الفلفل، يصلح السافورى كتابل للبقوليات والخضر والسلطة والحساء ومعجون الطماطم، فضلا عن منتجات اللحوم والفطر والأسماك والجبن وحفظ الخيار المخل. كما يعتبر السافورى أيضا مكونا للأعشاب الناعمة.

الصفات المورفولوجية (شكل ٤٩):

السافورى عشب حولى وأيضاً ثنائى الحول، يصل ارتفاعه إلى ٣٥سم، غزير التفرع، يتميز برائحة عطرية. الساق مستديرة تقريبا، بنفسجية اللون غالبا، زغبية بدرجة كبيرة أو قليلة نتيجة وجود شعيرات قصيرة منحنية إلى أسفل أو خالية تقريبا من أى نموات سطحية.

الأوراق ملعقية الشكل إلى رمحية شريطية، يصل طولها إلى ٣سم وعرضها ٤مم، تتميز بعدم وجود عنق واضح، بكاملة الحافة، مستدقة الطرف. النصل بدون عروق جانبية واضحة، يتميز كل من سطحه ببقع غدية. تبدو الحافة شعرية ناعمة من خلال شعيرات قصيرة مقوسة إلى أعلى.

الكأس ناقوسى الشكل يتميز بعشرة عروق بارزة بالكاد، مغطى بشعيرات دقيقة زغبية. يصبح منتفخا عند نضج الثمار. الأسنان الكأسية الخمس تكون متساوية تقريبا فى طولها مع الأنبوبة الكأسية، وهى رمحية الشكل، مستدقة القمة. الثميرات البنيقة ملساء، ببيضاوية الشكل، يتراوح طول كل منها بين ١-١,٥مم، لونها أخضر رمادى إلى بنى أحمر داكن.

الصفات التشريحية (شكل ٤٩):

الورقة ذات جانبيين dorsiventral لها بشرتين متماثلتي البناء. كل منهما ذو خلايا كبيرة الحجم، جدرها الجانبية غير واضحة التقعر، شديدة التموج. توجد أعداد وافرة من الثغور ذات خلايا مساعدة غالبا ما تكون متباينة الحجم. والنسيج العمادى أحادى الطبقة، اما النسيج الأسفنجى فإنه يترتب فى طبقات ثلاث أو أربع. الحزم الوعائية للورقة تكون غير مصحوبة باللياف. توجد أربع مجموعات من الشعيرات:

١- شعيرات مفصلية على سطح الورقة، صغيرة الحجم ذات قمة مخروطية الشكل، وحيدة الخلية إلى ثلاثية الخلايا، تتركز على خلية قاعدية عريضة، جدارها صلب، أملس طبقي التركيب أو متدرن ندرنا دقيقا.

٢- شعيرات على حافة الورقة، مقوسة إلى أعلى، قصيرة، وحيدة أو عديدة الخلايا ذات جدار صلب مغطى بأدمة محببة (الشعيرات ذات قمم مستدقة بدرجة أقل وجدها أقل صلابة من نظيرتها في النوع *Satureja montana*).

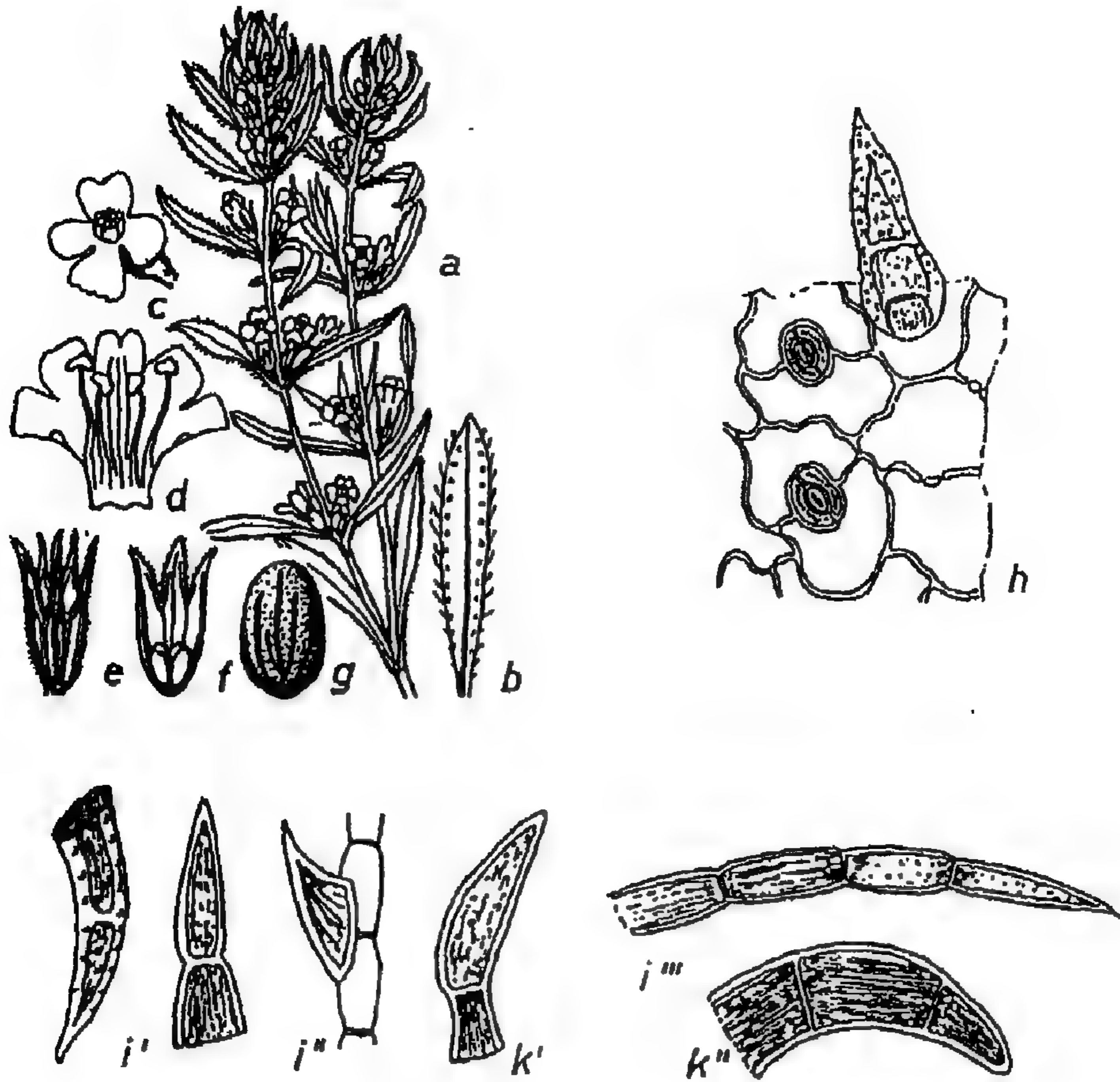
١- شعيرات غدية صغيرة، نادرة، ذات خلية عنقية قصيرة ورأس غدية وحيدة الخلية، بيضاوية الشكل.

٠- حراشيف غدية كبيرة الحجم، غائرة في نسيج البشرة، تتركب من ١٢ خلية غدية، ونادرا ما تتركب من ٨ أو ١٦ خلية غدية، الخلية القاعدية تكون محاطة بخلايا البشرة التي تترتب حولها بشكل سوارى.

الشعيرات الساقية المقوسة إلى أسفل تشير إلى تركيب متباين. فهي غالبا منحنية، بتائية إلى ثلاثية الخلايا، ذات خلية طرفية متدرنة تدركنا دقيقا، مائلة للإستطالة غالبا، منتفخة نوعا ما صولجانية الشكل. خلايا البشرة ممتدة طوليا، جدها الجانبية واضحة التقير. الأسدية ذات متوك متسعة إلى الخارج.

تتميز الثمرات البندقات بغلاف ثمرى مميز جدا: الطبقة الخارجية exocarp مزودة بتراكيب حلمية كثيفة، جدها جامدة، عريضة إلى مخروطية الشكل، تبدو في المنظر السطحى مستديرة الشكل، تتخللها شعيرات مخاطية رفيعة. الطبقة الحجرية التي تمثل mesocarp تتميز بجدر شديدة التغليظ والتموج. الطبقة الملونة التي تقع أسفلها تكون بنفسجية بنية اللون.





شكل (٤٩): السافوري الصيفي

- قمة المجموع الخضري.
- ورقة ساقية.
- زهرة.
- تويج مفتوح.
- كأس.
- ق.ط. في كأس.
- ثميرة.
- السطح العلوي للورقة به ثغور وشعيرة.
- شعيرات الورقة الخضريّة.
- شعيرات الساق.

## المكونات التشخيصية لمسحوق السافورى:

يتركب المسحوق فى معظمه -نصفه أو أكثر- من أجزاء ساقية، يمكن التعرف عليها إلى جانب العناصر النسيجية الأخرى من خلال الشعيرات المميزة.

ومن المميزات التشخيصية لمسحوق السافورى ما يلى:

٠-الحالة الوبرية لسطح النصل، إذ غالبا ما يحتوى على قليل من شعيرات متصلبة، ذات قمة مخروطية الشكل.

٠-شعيرات حافة الورقة والتي غالبا ما تكون مقوسة.

٠-الشعيرات الساقية والتي غالبا ما تكون منحنية، ذات خلية طرفية صولجانية الشكل.

٠-الحراشيف الغدية، كبيرة الحجم، فضلا عن الشعيرات الغدية النادرة.

٠-فى حالة وجود الثميرات، يلاحظ أجزاء الغلاف الثمرى والعناصر بنفسجية اللون، فضلا عن مكونات الطبقة الخارجية للغلاف الثمرى exocarp خاصة التراكيب الحلمية مخروطية الشكل.

٠-أنسجة الأوراق الفلقية ذات الخلايا صغيرة الحجم، ومحتوياتها الدهنية، فضلا عن وفرة من قطرات زيتية متفرقة.

## المحتويات:

يتفاوت محتوى الزيت الطيار فى عشب السافورى بين ٠,٣ ، ١,٩% . عند بداية الإزهار يكون محتوى العشب من الزيت الطيار عاليا جدا. يبلغ أقصى محتوى السيقان من الزيت الطيار ٠,١٥%، ولذلك فإن محتوى عشب السافورى من الزيت الطيار يتوقف على وقت الحصاد، وكذلك

نسبة السيقان في العشب. يشترط قانونا أن تقتصر مكونات التابل المستخدم على الأوراق الخضراء المجففة بمفردها، أو الأوراق الخضراء والقمم الساقية المزهرة فقط.

وقد أمكن بمساعدة التحليل والفصل الكروماتوجرافي الإستدلال على وجود المركبات التالية في الزيت الطيار لعشب السافورى:

P-cymol,  $\gamma$ -terpinene,  $\beta$ -pinene, Camphene,  $\alpha$ -pinene, borneol, terpineol-(4), Linalool, caryophyllene, Carvacrol,  $\alpha$ -terpineol.

يعتبر carvacrol المكون الرئيسى للزيت الطيار حيث تتراوح نسبته بين ٣٠-٤٥%. يتوقف محتوى carvacrol أيضا على مرحلة تطور النبات. جدير بالذكر، أن البيانات المتوفرة قديما على وجود thymol في الزيت الطيار لم يمكن تأكيدها.

الدباغ الموجود في عشب السافورى عبارة عن مشتقات لحامض القهوة وكذلك  $\alpha$ -hydroxyhydrocoffea acid.

### السافورى الشتوى Winter-Savory

نبات السافورى الشتوى أو الإيطالى *Satureja montana* L. عشب معمر يمثل أحد الأنواع النموذجية لحوض البحر المتوسط. ينتشر في الجزائر والبرتغال ووسط أوروبا حتى جنوب روسيا الاتحادية ودول القوقاز. يتواجد في أماكن متفرقة من جنوب الألب بكميات كبيرة، كما يوجد بصورة مألوفة ومتكررة في دول الإندرياتيكي (إيطاليا ويوغوسلافيا السابقة)، غير أنه نادرا ما يزرع في ألمانيا كنبات توابل.

ومن الطرز العديدة للنبات يأتي الصنفين التاليين فقط في المقدمة  
من حيث الأهمية الزراعية:

*Satureja montana* L-var. *montana*

يتميز بكأس ناقوسي الشكل، ذي أسنان طويلة إلى حد ما، مقوسة  
نوعا. التويج أبيض اللون:

*Satureja montana* var. *variegata* (Host) Vis.

يتميز بكأس ناقوسي الشكل، ذي أسنان قصيرة، متماسكة، ممتدة  
بشكل واضح. التويج وردي فاتح إلى بنفسجي فاتح اللون.

يتم تداول السافوري الإيطالي على وجه الخصوص في عالم  
تجارة التوابل في حالة عدم توافر وكفاية السافوري الصيفي (الحقيقي).

يحتوي العشب المتداول إلى جانب الأوراق التي تفقد تماسكها عند  
الطهي، على أجزاء ساقية رفيعة، ملجننة، يبلغ طولها حوالي ٢,٥ سم، ذات  
خواص لاذعة، لذلك يستلزم الأمر استبعادها ثانية بعد الطهي، ومن  
المستحسن التخلص منها في أكياس القمامة.

الصفات المورفولوجية (شكل ٥٠):

نبات السافوري نصف شجيري معمر، يتراوح ارتفاعه بين  
١٠-٤٠ سم، ذو أفرع شديدة التلجنن، خضراء شتاء؛ الساق مستديرة  
تقريبا إلى رباعية الأضلع تتميز في المنطقة القمية فقط بشعيرات مفصلية  
مركبة (عديدة الخلايا)، قصيرة، عكسية الاتجاه (تتجه إلى أسفل).



الأوراق رمحية، شريطية، تقريبا غير معنقة، يتراوح طولها بين ١-٣سم، عرضها بين ٢-٤ مم، يبلغ أقصى عرض لها عند منتصفها، كثيرا أو قليلا ما تكون مستدقة القمة، تضيق لدى القاعدة. سطح الورقة يتميزان بقليل من الشعيرات، غير أن أن كلا منهما يتميز بتراكيب غدية (حراشيف غدية)، كثيفة، تبدو بشكل بقع داكنة اللون. كلا نصفي الورقة المنبسطين يأخذان شكلا أنبوبيا على امتداد العرق الوسطى تجاه القمة. حافة الورقة ملساء لكنها وبرية في الثلث السفلى نتيجة وجود شعيرات طويلة تتفاوت في أماكن انتشارها، وفي الجزء المتبقى من الحافة تتميز بشعيرات قصيرة متجهة إلى أعلى في صورة هدية.

الكأس ذو عشرة عروق غير واضحة، قمعي الكأس، يكون من الخارج خالي من الشعيرات تقريبا، أما من الداخل فإنه عبارة عن أنبوبة طويلة ذات شعيرات، ذو خمس أسنان طويلة غير متماثلة، إبرية الشكل، شوكية القمة. الثمرات بيضاوية الشكل عريضة، يتراوح طولها بين ١-١,٥مم، لونها بني فاتح، ذات بقع دقيقة جدا.

#### الصفات التشريحية:

تشابه أوراق السافوري الشتوى تشريحا مع نظيرتها فى السافوري الصيفى، غير أنها، على أية حال، تشير علاوة على درجة تطورها إلى اختلافات أكيدة فى تنظيم الشعيرات المفصلية ذات الجدر المتماسكة، والترتيب المحكم للحراشيف الغدية التى يتراوح لونها بين البنى المصفر والبنى المحمر.

الأوراق ذات جانبيين تقريبا. كلا من البشريتين العليا والسفلى ذات جدر خارجية سميكة على وجه الخصوص، توجد أسفل كل من البشريتين

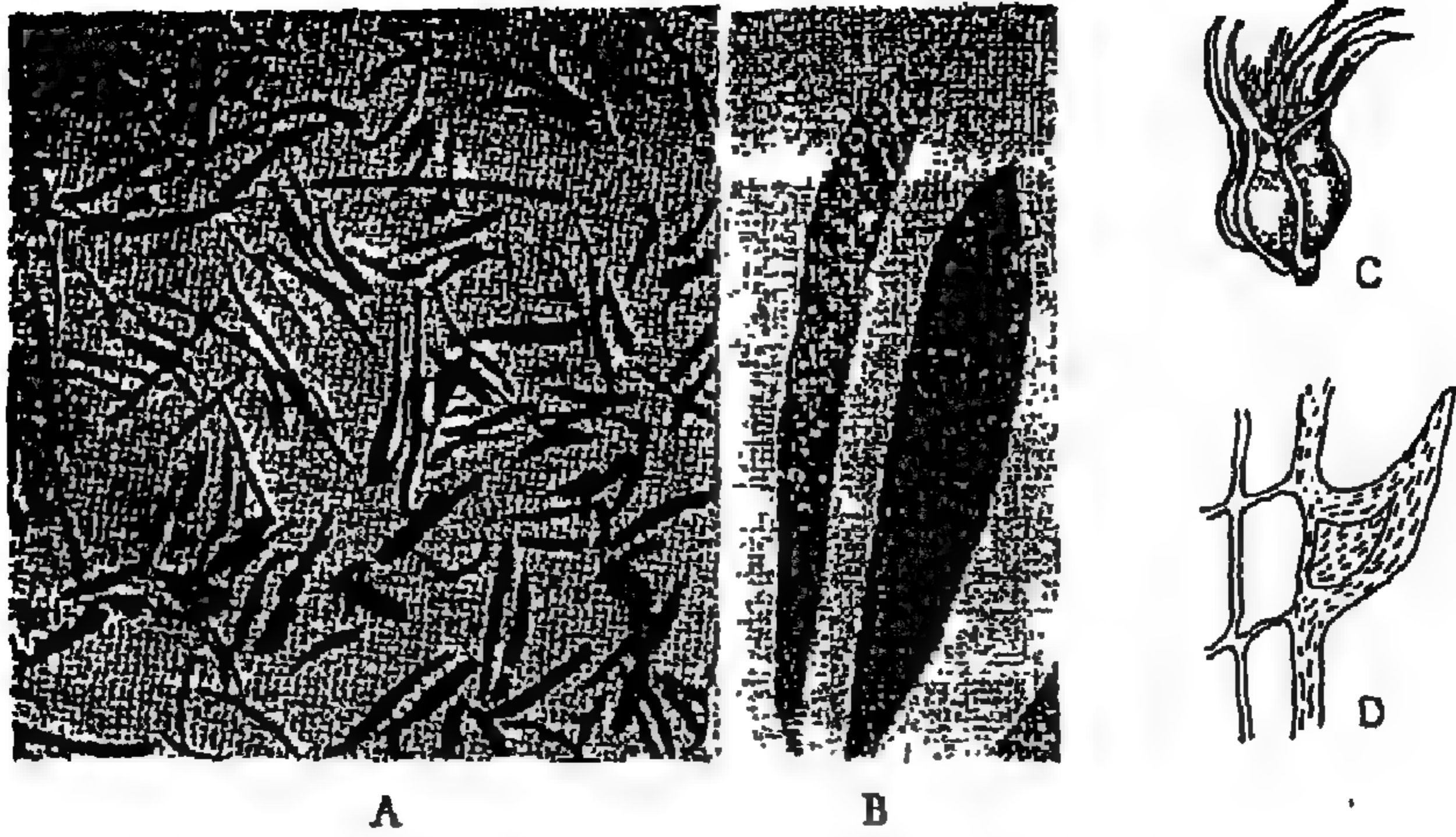
طبقة خلايا عمادية، الخلايا الإسفنجية تكون أكثر أو أقل استدارة، الحزم الوعائية فى الورقة تكون مصحوبة بألياف ملجننة. الشعيرات قليلة، ذات جدر جامدة بشكل واضح ومتدنة بشكل بقع. شعيرات سطح الورقة ذات قمة مخروطية الشكل، أما شعيرات حافة الورقة، فإنها فى الجزء السفلى من النصل، تكون جزئيا وحيدة الخلية وجزئيا ثنائية إلى رباعية الخلايا ومتجهة إلى الأمام وقمتها مستدقة بشكل حاد، فى حين تكون الشعيرات أحادية الخلايا غالبا فى الجزء العلوى من حافة الورقة، مسننة ذات قمة سميكة جدا.

الحراشيف الغدية التى توجد منغرسه فى نسيج البشرة تتواجد بصورة أكثر كثافة بكثير مما هى عليه فى النوع الصيفى الحقيقى.

تغيب الشعيرات المنتفخة بشكل فقائيع من على أجزاء الساق، ولذلك فإن الساق، بالقرب من قمة المجموع الخضرى، تتميز بشعيرات قليلة فقط، تتركب من صف وحيد الخلايا، مقوسة، جدرها جامدة جدا، ذات خلية طرفية مستطيلة، قمتها مستدقة بشدة تغطيها آدمة محببة (متدنة).

#### المحتويات:

تتوافق تقريبا محتويات عشب السافورى الشتوى مع نظيرتها فى السافورى الصيفى. وعلى أية حال، يكون محتوى العشب من الزيت الطيار أعلى نوعا ما (٠,٥-٢,٥%)، أما التركيب الكيماوى للزيت الطيار فإنه يتوافق إلى حد كبير مع نظيره فى السافورى الصيفى.



شكل (٥٠): السافورى الشتوى

- السلعة التجارية (حجم طبيعى).
- أوراق خضرية مغطاة بكثافة من حراشيف غدية، الورقة اليسرى منطبقة على هيئة أخدود.
- الكأس.
- شعيرات حافة الورقة التى تشبه الأسنان.

### الزعر. thyme

الزعر الحقيقى أو زعر الحقائق *Thymus vulgaris* L. ينتشر فى المناطق الشمالية الغربية من حوض البحر المتوسط، من البرتغال إلى الألب وإيطاليا واليونان. يعتبر مكونا رئيسيا لما يسمى Tomillares المتداول فى مناطق غرب البحر المتوسط.

يزرع الزعر، بصفة عامة، كتابل للأطعمة، فى وسط وشمال أوروبا حتى ايسلندا والنرويج، فضلا عن أمريكا الشمالية خاصة كاليفورنيا.

يزرع الزعتر بداية على هيئة مساحات متوسطة جنوب فرنسا وإيطاليا وروسيا الاتحادية، كما يزرع في بعض المقاطعات الألمانية. الدول الرئيسية المصدرة للزعتر هي أسبانيا والبرتغال وفرنسا واليونان.

أهم الطرز:

- capitatus Willk. et Lange

يتميز بأوراق خضراء شريطية إلى رمحية شريطية، يتراوح طول كل منها بين ٤-٥ مم وعرضها بين ١-٢ مم، ورأس زهرية (نورة).

- verticillatus Willk. et Lange

ويتميز بأوراق خضراء رمحية إلى رمحية بيضاوية الشكل، يتراوح طولها بين ٥-٨ مم وعرضها بين ٣-٤ مم، ونورة مائلة للإستطالة.

كلا الطرازين وثيقا الصلة تطوريا.

يزرع الزعتر كنبات حولي غالبا شمال الألب مثل الزعتر الفرنسي أو الزعتر الصيفي، ونادرا ما يكون ثنائي أو ثلاثي الحول مثل الزعتر الألماني أو الزعتر الشتوي. يتم حصاد الزعتر قبيل الإزهار أو عند بدايته نظرا لكون محتوى العشب من الزيت الطيار عند هذا التوقيت عاليا على وجه الخصوص.

يتم تداول الزعتر تجاريا في صورة أشرطة لأوراق وأزهار مجففة في الظل، ونادرا ما يتداول في صورة حزم. كما يتم تداوله أيضا في صورة مجزأة إلى قطع صغيرة خشنة. الرائحة والطعم عطرية قوية ذات طبيعة قابضة نوعا ما. يصلح الزعتر كتابل لمنتجات اللحوم والسلطة وحفظ الخيار المخل وإعداد توابل الدجاج وخل الأعشاب.



علاوة على ذلك، يستخدم الزعتر لتجهيز نوع من العطور غسالي الثمن يسمى monk, benedictine.



شكل (٥١): الزعتر الحقيقي

- e: طبيعة النمو، f: زهرة، g: كاس، h: ثمرة.
- أوراق من الزعتر.
- أوراق من النوع *Thymus satyroides* أي الزعتر الساقوري.

## الصفات المورفولوجية (شكل ٥١):

الزعر نبات نصف شجيري صغير، يتراوح ارتفاعه بين ٢٠-٣٠ سم، أغصانه رأسية الوضع، شديدة التلجنن. الساق رباعية الأضلع، تغطي في جزئها العلوي بشعيرات رمادية اللون موزعة بانتظام في نظام حلقي. الورقة لها عنق قصير جدا، شريطية إلى بيضاوية الشكل، ملتفة الحافة نصل الورقة ذو حافة كاملة، البسطح العلوي غالبا عاري (خالي من الشعيرات)، أخضر اللون، أما السطح السفلي فهو مغطى بكثافة بشعيرات رمادية اللون، يتميز كلا من سطحي الورقة ببقع غدية، الأوراق الحديثة والبراعم الخضرية تكون مغطاة قبل غيرها، بشعيرات غزيرة.

الكأس يتراوح طوله بين ٣-٥ مم، يتميز بعدد من العروق (٩-١٢) الضعيفة. الأنبوبة الكأسية ذات شعيرات قصيرة متصلة، لها شفة عليا قصيرة، ثلاثية الأسنان، غير وبرية، وأخرى سفلى أطول، ثنائية الأسنان، وبرية، الأنبوبة التويجية ذات لون أرجواني فاتح اللون إلى وردي. الثمرات بيضاوية الشكل مفلطحة، يتراوح طول كل منها بين ٧،٠-١ مم، ذات لون بني فاتح إلى بني داكن.

## الصفات التشريحية (شكل ٥٢):

السطح العلوي للورقة ذو بشرة خلاياها مستقيمة الجدر إلى ضعيفة التموج، أما السفلى فإن خلاياها ذات جدر شديدة التموج. الثغور غزيرة إلا أنها توجد متفرقة فقط على السطح العلوي. النسيج العمادي ثنائي الطبقات ويوجد على السطح العلوي فقط. النسيج الأسفنجي متعدد الطبقات، غزير المسافات البينية. الحزم الوعائية ترتبط بالسطح السفلي للورقة بحزم قوية من ألياف لحائية.

نظام الشعيرات على كل من الورقة والساق متباين تماما ويتوزع على النحو التالي:

٠-حافة الورقة: الشعيرات ذات قاعدة عريضة، مخروطية الشكل أو مقوسة نوعا ما، جذرها شديدة السمك، ذات آدمة ملساء.

٠-السطح العلوى للورقة: مزود بشعيرات مفصلية متزاحمة، قصيرة (٢٨-٣٠ ميكرون طولاً) ، وحيدة إلى ثنائية الخلايا، مخروطية إلى مستديرة الشكل، جذارها جامد ذو آدمة محببة.

٠-السطح السفلى للورقة: مزود بشعيرات مفصلية متزاحمة، طويلة، مستقيمة، وحيدة إلى ثنائية الخلايا، نادرا ما تكون ثلاثة الخلايا، مائلة الإستطالة إلى مخروطية الشكل.

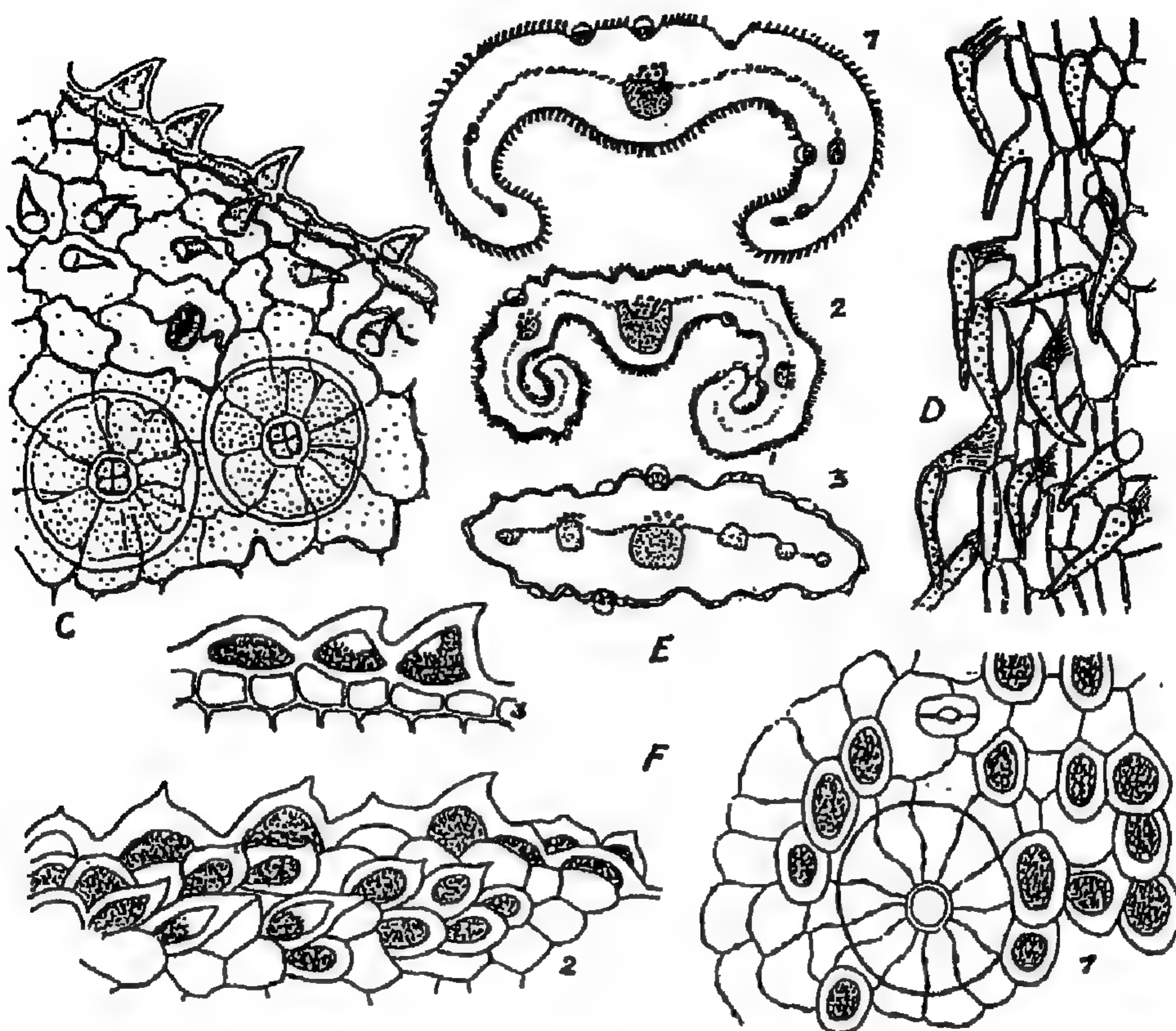
٠-العرق الوسطى للسطح السفلى وعنق الورقة وسلاميات الساق: تزود بشعيرات خطافية، ثنائية الخلايا، نادرا ما تكون ثلاثية، خلية العنق قصيرة ذات طبقة آدمة رقيقة مخططة. الخلية الطرفية منحنية بزاوية قائمة. عند منطقة الإنحناء (الركبة)، تكون الخلية ذات جدار بارز مغلظ، يتراوح طولها بين ٥٥-٨٥ ميكرون، جذارها جامد ذات آدمة دقيقة التحبب. يحتوى تجويف الشعيرة على بلورات صغيرة خيطية الشكل من أكسالات الكالسيوم.

٠-سطح الورقة والأنبوبية الكاسية: توجد حراشيف غدية كبيرة الحجم، غائرة فى نسيج البشرة، ذات لون أحمر مصفر كثيف، يتركب كل منها من ١٢ خلية غدية ونادرا ٨. يتراوح قطر الحرشفة الغدية بين ٥٠-٧٠ ميكرون، تترتب خلايا البشرة المجاورة لها فى نظام سوارى (محيطى).

٠ - سطح الورقة بصورة متفرقة: شعيرات غدية صغيرة متعمقة نوعا ما، ذات عنق وحيد الخلية أو ثنائي الخلايا، يتراوح طوله بين ١٩-٢٢ ميكرون ورأس غدية وحيدة الخلية، كمثرية الشكل، يبلغ عرضها ٨ ميكرون.

الأنبوبة الكأسية تغطي من الخارج على العروق بشعيرات متصلة، ثلاثية إلى رباعية الخلايا، متباينة الطول (١٠٠ - ١٦٠ ميكرون وقد تصل إلى ٣٠٠ ميكرون)، معتدلة السمك، ذات أدمة محببة. الأنبوبة الكأسية من الداخل تكون مغطاة بشعيرات مفصلية متزاحمة، مستقيمة، طويلة جدا (٣٠٠ - ٦٠٠ ميكرون) وأحيانا تصل إلى ٨٠٠ ميكرون، خماسية إلى سداسية الخلايا، ضعيفة التغليف، ذات أدمة ممتدة طوليا. الأسنان الثلاث العريضة الممثلة للشفة العليا تكون منشارية الحافة نتيجة وجود شعيرات منحنية إلى الأمام، وحيدة إلى ثنائية الخلايا، ذات جذر جامدة، يتراوح طول كل منها بين ٣٠-٦٠ ميكرون. عند القاعدة تكون الشعيرات أطول (حتى ١٠٠ ميكرون)، ذات أدمة دقيقة التحبب. زوج الأسنان المستدقة الطويلة الممثلة للشفة السفلى يكون وبرا على كل من جانبيه نتيجة وجود شعيرات تشبه الفرشاة، ثنائية إلى ثلاثية الخلايا، يتراوح طول كل منها بين ١٢٠-٢٢٠ ميكرون، تنقوس لدى القمة على شكل قبو وتغطي بأدمة دقيقة التحبب.





### شكل (٥٢) الزعتر الحقيقى

C السطح العلوى للورقة (منظر سطحى) يوضح الحراشيف الغدية.

D عنق الورقة وعرقها الوسطى ذو الشعيرات التى تشبه الركبة.

E<sub>1,2</sub> قطاعات عرضية فى الورقة.

الزعتر السافورى

E<sub>3</sub> - ق.ع فى الورقة.

F<sub>1</sub> بشرة السطح العلوى لورقة حديثة ذات حرشفية غدية وعديد من الخلايا البلورية.

F<sub>2</sub> جزء من حافة ورقة فى المنطقة القمية تتميز بعديد من خلايا ذات بلورات رملية.

F<sub>3</sub> حافة ورقة ذات خلايا بشرة تشبه الأسنان تحتوى على بلورات رملية.

## الصفات التشخيصية لمسحوق الزعتر:

مسحوق الزعتر ذو اللون الأخضر الرمادي الذي غالبا ما يكون على هيئة حبيبات يضم إلى جانب الأجزاء الورقية أيضا أجزاء من الكأس والأنبوبة التوجيهية ذات اللون الأحمر الباهت. الأجزاء الساقية التي غالبا ما تكون ملجننة ومصحوبة بكثير من الألياف والأوعية ذات النقر المضفوفة ينبغي ألا تطحن مع المسحوق نظرا لأنها تكاد تكون خالية من الزيت الطيار.

## ومن العلامات المميزة للمسحوق ما يلي:

- ١- الشعيرات المقوسة التي تشبه الركبة والمميزة لعنق الورقة والعرق الوسطى.
- ٢- أجزاء متكسرة من البشرة العليا مع الشعيرات القصيرة مخروطية الشكل.
- ٣- الشعيرات الطويلة المميزة للسطح السفلي للورقة.
- ٤- أجزاء متكسرة من حافة الورقة أو من الشفة العليا للكأس ذات الحلمات التي تتميز بأسنان منشارية الشكل وبالتالي الشعيرات مخروطية الشكل.
- ٥- أجزاء الكأس مزودة بالشعيرات الطويلة النامية على الأنبوبة الكأسية من الداخل.
- ٦- أجزاء من الأنبوبة التوجيهية قليلا ما تتكرر وتضم البشرة حلمية التركيب.

٧- أعداد وافرة لأجزاء متكسرة من الأوراق مزودة بالحرشيف الغدية كبيرة الحجم ذات اللون الأحمر المصفر.

أنواع أخرى من الزعتر وعلاقتها بعمليات الفس للزعتر الحقيقي ..

### *Thymus zygis* L.

موطنه الأصلي أسبانيا، يشيع استعماله هناك ضمن مكونات Tomillares إلى جانب الزعتر الحقيقي *Thymus vulgaris* والأنواع الأخرى من الزعتر حيث يمثل بكميات ملحوظة.

يشبه إلى حد كبير الزعتر الحقيقي من حيث المظهر العام والرائحة والطعم لدرجة أنه يستعمل في أسبانيا كتابل للأغذية. وبناء على ذلك، فإن *Thymus zygis* يتم تصديره تحت مسمى الزعتر الأسباني وكذلك الأمر في ألمانيا حيث يتم تداوله تجارياً تحت نفس المسمى.

يمكن أن يستعمل هذا النوع كبديل للزعتر الحقيقي نظراً للتماثل التقريبي للمحتويات بينهما دون النظر إلى القيمة التابلية.

النبات نصف شجيري، ذو فروع صغيرة، تتميز بالمثل بأوراق ملتفة الحواف. الأوراق الخضراء أضيق من نظيرتها في الزعتر الحقيقي وهي إبرية الشكل تقريباً، إلا إنها شديدة التشابه من حيث التركيب وتوزيع الشعيرات. أهم الصفات التي يختلف فيها الزعتر الأسباني عن نظيره الحقيقي هي غياب الشعيرات الخطافية النموذجية ذات الركبة من على أعناق الأوراق والعرق الوسطى للسطح السفلى للأوراق. علاوة على ذلك، فإن قاعدة وعنق الورقة يكون مزوداً بشعيرات مفصالية متصلبة، رباعية إلى سداسية الخلايا. هذه الشعيرات غالباً ما توجد متكسرة في المنتج المتداول تجارياً على هيئة قطع صغيرة. وعلى أية حال، فإنه يتم التعرف

عليها من خلال بقاياها ومواقع إتصالها، فى مكان الشعيرات الخطافية الغائبة يتواجد فى الزعر الأسبانى شعيرات ثنائية إلى ثلاثية الخلايا، جدرها جامدة خشنة، رأسية الوضع أو منحنية تماما، وقد تتقوس الخلية الطرفية فقط لهذه الشعيرات.

- *Thymus satureioides* Cossaon et Balansa ويسمى بالزعر السافورى، يوجد فى المغرب كما تستورده أحيانا ألمانيا.

ينظر إلى هذا النوع على أنه وسيلة غش للزعر الحقيقى، إذ يعتبر غير مرغوب فيه نظرا لمذاقه الشاذ.

الأوراق السفلي لهذا النبات نصف الشجيرى، لسانية إلى ملعقية الشكل، غير أنها مائلة للإستدارة لدى القمة، طويلة العنق، يصل طولها شاملة العنق إلى ١٥ مم، وعرضها يتراوح بين ١-٢مم. الأوراق سميكة جلدية القوام، غير ملتفة الحواف وبدون عرق وسطى بارز. الأوراق لونها أخضر رمادى مصفر أى أفتح كثيرا مما هى عليه فى الزعر الحقيقى. الأوراق ذات نسيج عمادى على كل من سطحها وتبعاً لذلك فإنها متشابهة الجانبين Isolateral Leaf. خلايا بشرة حواف الأوراق بارزة بشكل حلمى، حيث تكون بصفة خاصة قصيرة، مستدقة الطرف، سميكة الجدر، يمثل تجويفها تقريبا ببلورات رملية لدرجة تبدو معها فى المنظر العلوى داكنة اللون (مبسودة).

تغيب الشعيرات الخطافية المقوسة ذات الركبة التى تميز الزعر الحقيقى، يتواجد على قاعدة الورقة وبصورة متفرقة شعيرات متصلة تتركب من صف وحيد الخلية، يبلغ طول خلاياها نوعا ما قدر عرضها.



*Thymus mastichina* L. وهو نبات نصف شجيري صغير ينمو في أسبانيا. يعتبر غير مناسب كبديل للزعتر الحقيقي نظرا لرائحته البلسمية وبالتالي يمثل إحدى وسائل الغش.

الأوراق صغيرة منبسطة، غير ملتفة الحواف، متشابهة الجانبين تقريبا، نظام توزيع الشعيرات يتشابه إلى حد كبير مع نظيره في الزعتر الحقيقي. أما أوجه الاختلاف مقارنة بالزعتر الحقيقي فهي وجود شعيرات خاصة رباعية إلى سداسية الخلايا، ذات جدر جامدة، وأدمة خشنة (محببة) خلاياها الفردية تكون مع بعضها البعض زاوية منفرجة.

#### المحتويات:

يتفاوت محتوى الزيت الطيار بصورة حادة جدا في عشب الزعتر، إذ يتراوح بين ٠,٧٥-٦,٣%، نظرا لأنه يتوقف على الأصل النباتي والمناخ ووقت الحصاد وظروف التجفيف والتخزين. محتوى الزيت الطيار في الزعتر الصيفي يكون أعلى بوضوح مما هو عليه في الزعتر الشتوي. المكونات الرئيسية لزيت الزعتر الطيار هي Thymol, thymol methylether, carvacrol, cineol, cymol,  $\alpha$ -pinene, linalool, bornylacetate, borneol, linalylacetate. يتراوح محتوى الفينولات خاصة carvacrol, thymol بين ٢٠-٧٠%، في حين يبلغ هذا المحتوى في الزعتر الشتوي ٤٠-٥٠%. في هذا الصدد، يحتوى الزعتر الشتوي على كثير من thymol وقليل من carvacrol بينما يحتوى الزيت الطيار للزعتر الصيفي على كثير من carvacrol.

في بعض الأنواع الأجنبية للزعتر والتي تتميز بصفة خاصة بمذاق حاد، يتكون محتوى الفينولات تقريبا من carvacrol علاوة على

ذلك، وجدت أيضا بعض السلالات البرية والتي يخلو زيتها الطيار من المركبات الفينولية غير أنها تميزت بمحتوى عالى من linalool.

الزعر الأسباني: *Thymus zygis* من المألوف تواجدده مع الزعر الحقيقى ويختلف معه بالكاد من حيث محتوى وتركيب الزيت الطيار. يختلف النوعان معا بالنسبة لمحتوى thymol methyl ether حيث وجد أن الزعر الحقيقى يحتوى على ١,٤-٢,٥% thymol methyl ether بينما يحتوى الزعر الأسباني على أقل من ٠,٣% من هذا المركب.

علاوة على ما تقدم، أمكن الاستدلال على وجود دباغ وتربينات ثلاثية وصابونينات وفلافون وحامض القهوة.

## البردقوش Marjoram, Sweet or Knotted

### Marjoram

يطلق عليه أيضا عشب السجق، البردقوش

*Origanum majorana* L. (*Majorana hortensis* Moench)

نبات معروف منذ القدم كنبات توابل، يرجع موطنه الأصلي إلى الهند وشمال إفريقيا، جنوب غرب آسيا. يزرع حاليا في شمال إفريقيا (تونس والجزائر)، وحوض البحر المتوسط (خاصة جنوب فرنسا)، إلى جانب النمسا وجمهورية التشيك وسلوفاكيا والمجر ووسط ألمانيا، وشمال حتى إنجلترا وجنوب الدول الإسكندنافية فضلا عن أمريكا. تستورد الولايات المتحدة الأمريكية البردقوش من كل من اليونان وتركيا وفرنسا وإيطاليا والبرتغال.

ينمو البردقوش فى مناطق حوض البحر المتوسط كنبات عشبي معمر أو نصف شجيرى أو حولى أو ذو حولين. أدخلت زراعته إلى وسط وشمال أوروبا كنبات حولى فقط خلال فصل الصيف. هذا فضلا عن أنه لم يعد يصل بصورة منتظمة فى شمال ألمانيا إلى مرحلة الإزهار وتكوين الثمار.

وفيما يختص بزراعة البردقوش فإنه يمكن التمييز بين كل مما يأتى:

- البردقوش الورقى: وهو ما يسمى البردقوش الفرنساوى المعمر، يتميز بأوراق خضرية معنقة بوضوح، يتوزع على سطحها شعيرات متزاحمة، لونها متوسط الأخضرار. النبات يكون نورات عبارة عن رؤوس زهرية قصيرة.

هذا الطراز من البردقوش يترك فيه النبات حتى يزهر ويصل إلى مرحلة نضج الثمار، حيث يفتقد جزء من المركبات العطرية الطيارة.

يتم تداول هذا المنتج تجاريا بصفة دائمة على هيئة أشرطة، كما يحتوى أيضا على أشرطة الأوراق الممزقة والأجزاء الزهرية. جدير بالذكر، أنه ليس من النادر خلط هذا المنتج بأوراق من مصادر أخرى فى إطار عمليات غش.

- بردقوش البراعم: أى البردقوش الألمانى، يتميز بأوراق ذات أعناق قصيرة، مزودة بنظام كثيف من الشعيرات، تتميز بلون أخضر رمادى. يتميز هذا الطراز بعدد وافر من البراعم، ونورات سنبلية. بصفة عامة، يتم حصاده قبيل أو أثناء الإزهار. يعتبر عالى القيمة نظرا لرائحته العطرية، يتم تداول هذا المنتج تجاريا فى صورة مجزأة أو على هيئة

مسحوق، يحتوى إلى جانب الأوراق والأزهار أيضا على أجزاء ساقية من المنطقة الزهرية.

يتميز البرددقوش برائحة عطرية وقيمة تابلية مميزة، ومذاق خفيف الحرافة.

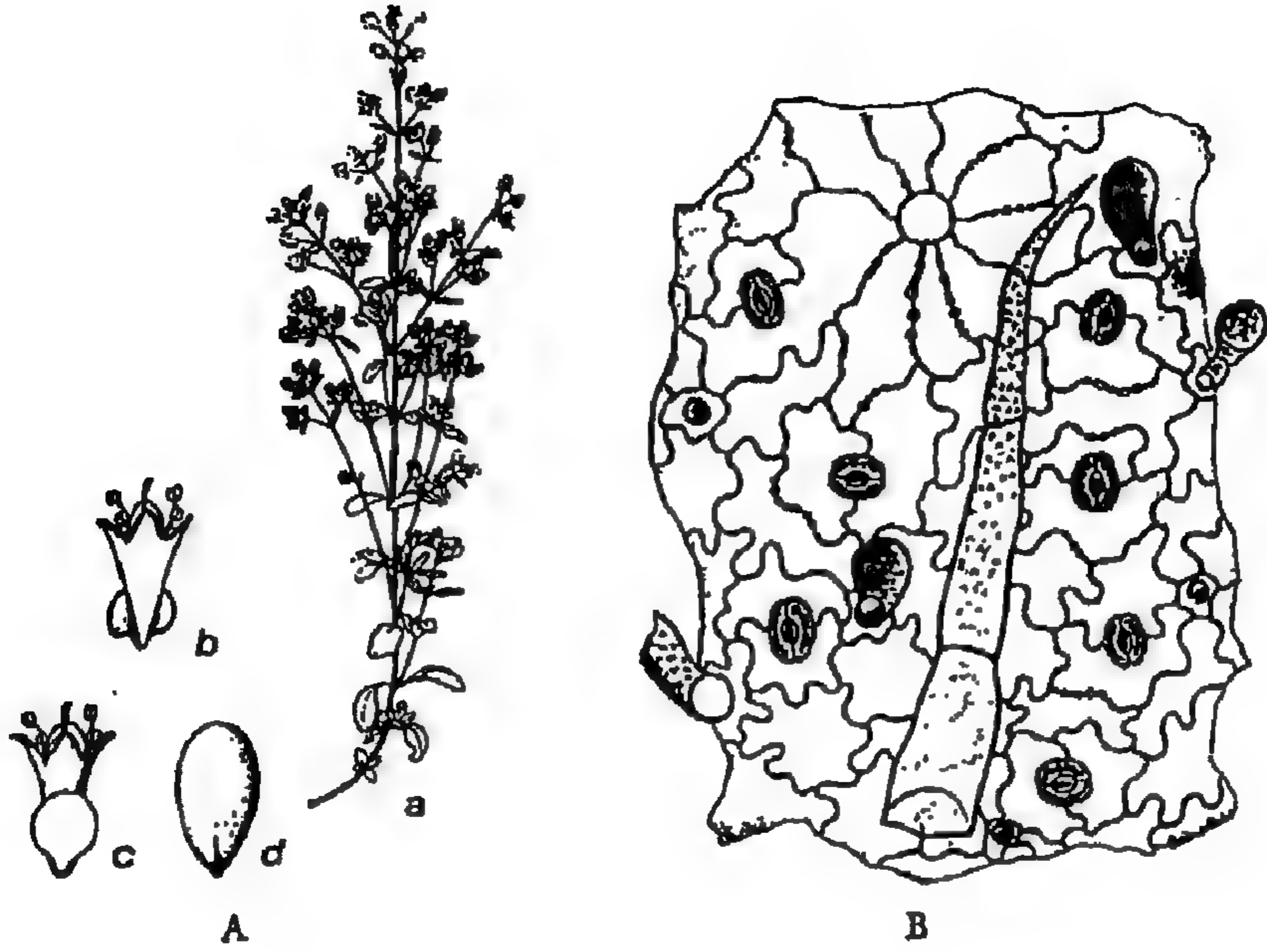
يعتبر البرددقوش من توابل السجق المعروفة خاصة في حالة إعداد سجق الكبد والدم، غير انه يصلح أيضا كتابل لمنتجات اللحوم الأخرى والسلطة وصلصة القلي وحساء الهامبورجر. يحتفظ أيضا بتأثير تابل قوي وهو في حالة مطحونة ولذلك يمكن استخدامه أيضا على هيئة مسحوق.

### الصفات المورفولوجية (شكل ٥٣)

النبات حولي أو ذو حولين أو عشبي معمر أو نصف شجيري، مجموعة الخضري لونه أخضر رمادي إلى فاتح اللون (مائل إلى الأبيض)، أحيانا يكون محمرا، مغطى بشعيرات زغبية إلى وبرية. الأوراق الخضرية مائلة للإستطالة إلى بيضاوية الشكل، ذات عنق قصير، كاملة الحافة. سطح الورقة مغطى بشعيرات وبرية رمادية اللون، يتراوح طولها بين ٥-٢٠مم، وعرضها بين ٥-١٠مم. الأوراق القنابية بيضاوية الشكل إلى مستديرة، يتراوح عرضها بين ٣-٤مم، وبرية غزيرة الشعيرات. تكون هذه القنابات مع الأزهار التي تتوزع في سوارات رعوسا زهرية صغيرة (نورات سنبلية). للكأس تقريبا مختزل تماما إلى قنابة صغيرة بيضاوية أو كيسية الشكل يصل طولها إلى حوالي ٢,٥مم نتيجة التحام القنابات الثلاث العليا للكأس. الأزهار بيضاء إلى حمرة ذات



شفتين. الثميرات بنية صفراء اللون، يتراوح طول كل منها بين ٠,٧٥-١مم وتتميز بسطح أملس.



شكل (٥٣) البردقوش

A-a: طبيعة النمو.

b, c أزهار ذات كأس بيضاوى الشكل.

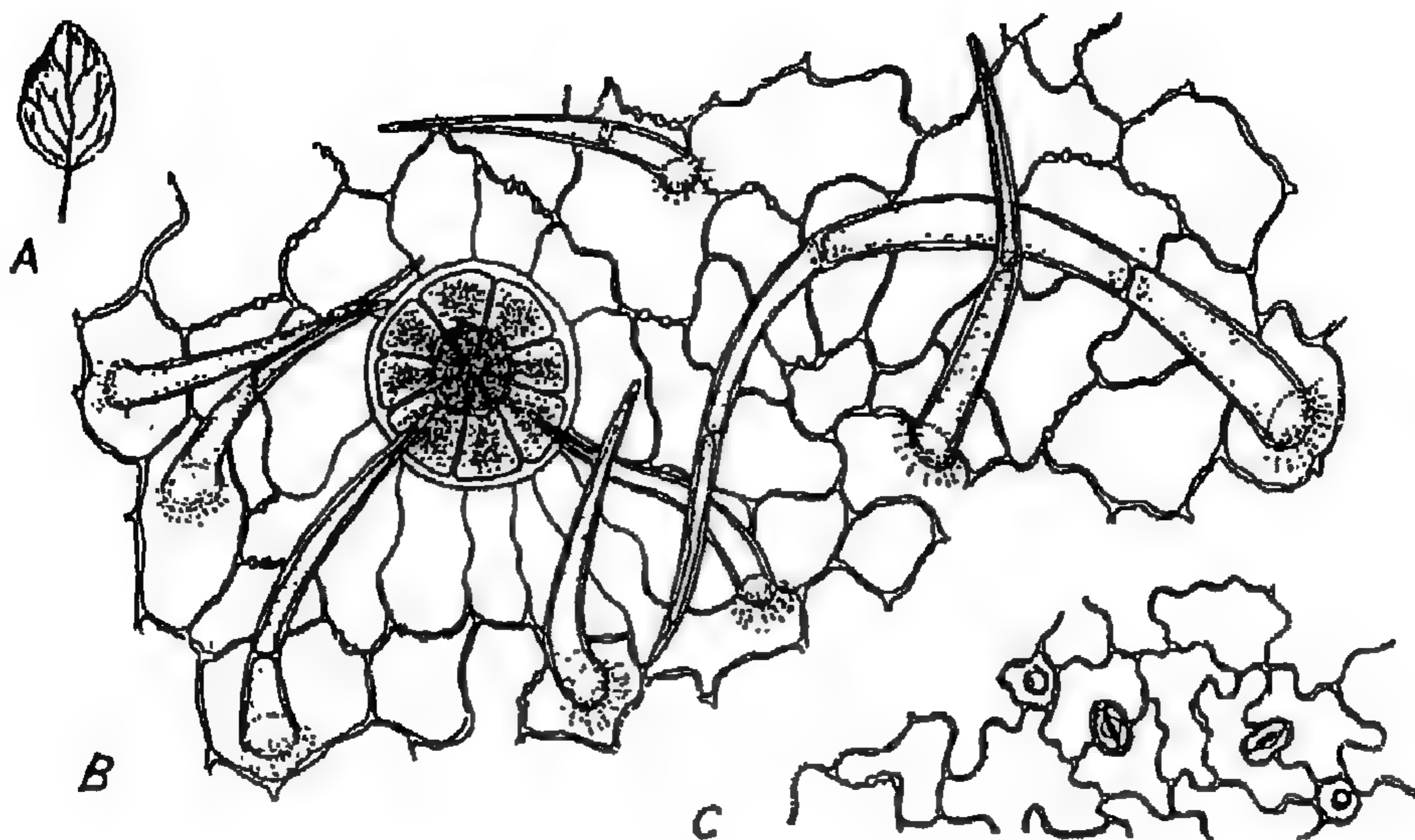
d- ثميرة

B- بشرة السطح السفلى للورقة ذات نوعين من الشعيرات بالإضافة إلى الثغور.

#### الصفات التشريحية (شكل ٥٤):

السطح العلوى للورقة ذو بشرة جدر خلاياها رقيقة وهى ضعيفة التموج، يتوزع خلالها ثغور متفرقة. فى المقابل يكون السطح السفلى ذا بشرة خلاياها شديدة التموج، جدرها رقيقة، وإلى حد ما تكون مغاظة بشكل حبيبي (خشن)، تتميز بعدد وافر من الثغور صغيرة الحجم. النسيج

العمادى يوجد فقط على الجانب العلوى للورقة. يتركب نظام الشعيرات مما يأتى:



شكل (٥٤): البردقوش

- ورقة خضرية (حجم طبيعى).
- بشرة السطح العلوى للورقة ذات شعيرات وحرشفية غدية.
- بشرة السطح السفلى للورقة توضح الثغور.

١- عدد وافر جدا من شعيرات مفصلية رقيقة الجدر بشكل واضح ولذلك توجد راقدة الوضع، عريضة لدى قاعدتها حيث تتركب من خلية واحدة إلى خمس خلايا (عادة ثلاثية الخلايا)، غالبا منحنية ذات خلايا طويلة ضيقة بصورة لافتة للنظر، لها خلية طرفية مستدقة غالبا. جدر الشعيرات على السطح العلوى غالبا ما تكون دقيقة التحبيب، أما على

السطح السفلى فإنها تكون محززة دقيقة التّحبيب. تحتوى فجوات الشعيرات على بلورات دقيقة الحجم من اكسالات الكالسيوم.

٢- حراشيف غدية كبيرة الحجم، مستديرة الشكل، ذات أعناق قصيرة، ورعوس غدية يتّركب كل منها من ٦-٨ خلايا. توجد هذه الحراشيف على جميع أجزاء النبات خاصة القنابات والأزهار حيث توجد بأعداد وافرة.

٣- حراشيف غدية صغيرة الحجم، ذات أعناق ثنائية إلى رباعية الخلايا، ورعوس غدية عريضة غالبا، فخذية الشكل تتّركب من خلية واحدة إلى خليتين. يكثر وجودها بصفة خاصة على الأزهار.

العدد الوافر من القنابات يكون مغطى بدرجة كبيرة بالشعيرات على كل من السطحين العلوى والسفلى وتحديدا على الحواف والقمة فقط، أما الأجزاء الأخرى فهي ملساء. فى هذا الصدد، تكون البشرة شديدة التّموج بشكل ملحوظ إلى نجمية الشكل، ذات جدر سميكة منقّرة وملجننة. جدير بالذكر، لا توجد ثغور على القنابات.

### المكونات التشخيصية لمسحوق البردقوش:

من المميزات التشخيصية للمنتج التجارى ذى اللون الأخضر والقوام الخشن (المحبب) ما يلى:

١- أجزاء ورقية ذات أعداد وافرة من شعيرات مفصلية رقيقة الجدر، طويلة، مقوسة، فضلا عن حراشيف غدية وكذلك شعيرات غدية نادرة الوجود.

٢- أجزاء منكسرة متفرقة من الشعيرات المفصلية.

٣- أجزاء قنابية غزيرة الشعيرات ذات حافة وبرية، تتميز بشرتها بأنها مموجة ومغلظة الجدر بشكل لافت للنظر.

٤- غياب الكأس خماسى الأسنان نظرا لأنه يتركب من قنبيات بيضاوية الشكل.

٥- فى حالة بردقوش البراعم على وجه الخصوص، توجد أجزاء ساقية ذات أنسجة تخرقها حزم وعائية وحزم ليفية ملجئة.

٦- حبوب لقاح ذات ستة أخاديد، وبالتالي توجد أجزاء من المتوك.

٧- فى حالة نضج المنتج المتداول تجاريا، توجد أجزاء من الثميرات تحتوى على الطبقة الحجرية للغلاف الثمرى التى تتركب من خلايا مموجة الجدر وكذلك أنسجة الجنين وما تحتويه من دهون مخزنة.

#### الغش وعدم النقاوة:

يتعرض مسحوق البردقوش ولا يزال حتى اليوم للغش بمساحيق ورقية أخرى. إذ أنه من المؤلفات تواجدا أوراق كل من النوعين (شكل ٥٥).

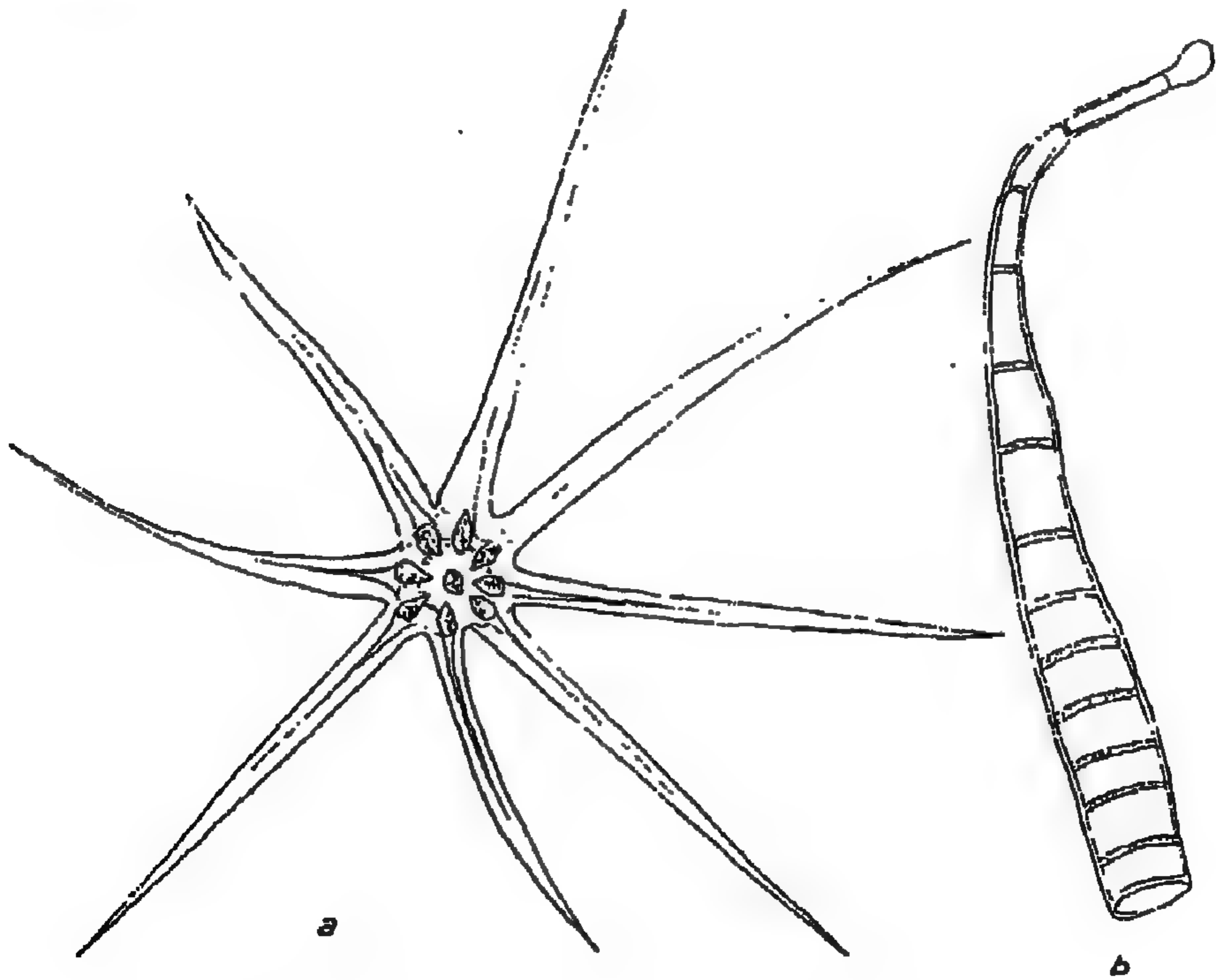
*Cistus albidus* L. , *Cistus salvifolius* L. ضمن أوراق

البردقوش، إذ تتميز أوراق هذين النوعين بأنها أكثر سمكا وكل من سطحها وبرى رمادى اللون. يسهل التعرف على هذه الأوراق من خلال ما يتميز به سطح الورقة من شعيرات نجمية الشكل متزاحمة، كبيرة الحجم، كثيرة التشعب، ذات أشعة جانبية وحيدة الخلية، طويلة، جامدة



الجدر. كما يمكن التعرف عليها أيضا من خلال وجود شعيرات غدية كبيرة الحجم، عديدة الخلايا، إسطوانية أو فخذية الشكل، تتركب في جزئها القاعدى من خلايا قرصية الشكل، أما الجزء الطرفى فإنها ذات خلايا مائلة للاستطالة.

الشعيرات ذات الرعوس بيضاوية الشكل تتركب من خليتين إلى ثلاث خلايا تكون بارزة قليلا. علاوة على ذلك، يتواجد غالبا فى الشعيرات الوبرية حبوب لقاح مستديرة يبلغ حجم كل منها حوالى ٦٠ ميكرون، غلافها الخارجى منقط تنقيطا دقيقا. يحتوى النسيج الوسطى mesophyll للورقة على بلورات نجمية الشكل من اكسالات الكالسيوم.



شكل (٥٥) شعيرات أوراق نوعى جنس *Cistus*

- شعيرة نجمية الشكل.

- شعيرة غدية.

أحيانا، تتواجد أيضا أوراق أخرى ضمن أوراق البردقوش مثل:

شجيرة الدباغ *Coriaria myrtifolia* ، سماق الدباغ *Rhus*  
*coriaria* ، الخطمية *Althaea officinalis*، البردقوش العشبي المعمر  
الكاذب *Origanum hirtum*، السافوري الصيفي *Satureja*  
*hortensis*، الزعتر الحقل *Thymus serpyllum*، حصا لبان  
*Artemisia absinthium*, *Rosmarinus officinalis* بالإضافة إلى  
أنواع أخرى.

#### المحتويات:

يتفاوت محتوى الزيت الطيار في البردقوش بين ٠,٧-٣,٥%  
ويتوقف في ذلك على المصدر النباتي، المناخ، وقت الحصاد وكيفية  
التجهيز.

وجد البعض أن محتوى البردقوش الورقي من الزيت الطيار  
يتراوح بين ١,١-١,٧%، وفي البردقوش الألماني (البراعم) يتراوح  
الزيت الطيار بين ١,٢ - ١,٥%. في حالات أخرى، يمكن تقدير زيت  
طيار يبلغ محتواه في أوراق البردقوش الورقي الفرنسي ١,٠٨% وفي  
السيقان ٠,٠٨% وفي البراعم وبالتالي الأزهار ١,٦٢%.

المكونات الرئيسية للزيت الطيار هي *terpinenol(-4),γ-terpinene, cis-*  
*sabinenhydrate*. فضلا عن هذا، وجد أيضا *myrcene, linalool,*  
*terpinolene, limonene, α-terpinene, α-terpineole,*  
*linalylacetate, trans-sabinenhydrate*.

*cis-sabinenehydrate* عبارة عن كحول أحادي التربين ثنائي الحلقة  
*bicyclic monoterpene alcohol*.

هو الحامل الرئيسي للرائحة في الزيت الطيار للبردقوش نظرا لرائحته المميزة للبردقوش، ويمكن أن تصل نسبته في الزيت الطيار إلى ٤٠%. جدير بالذكر، أن كلا من geraniol والمرتبات الفينولية التي أمكن فصلها من زيت البردقوش الطيار في الهند لم يتم فحصها في العقاقير الأوروبية.

المواد المرة الموجودة في البردقوش لم يتم فحصها بدقة، أما المواد الدباغية وكما هو الحال في أنواع العائلة الشفوية الأخرى فقد أمكن عزل أحد مشتقات حامض القهوة و  $\alpha$ -hydroxyhydrocoffea.

يعتبر هذا المركب إلى جانب الصورة الحرة من حامض القهوة مسئولا عن التأثير المضاد للأكسدة المميز للبردقوش حيث يستعمل لمعالجة دهن الخنزير.

علاوة على ما تقدم، أمكن الاستدلال في البردقوش على مشتقات ثلاثية التربين Oleanolic acid, Ursolic acid فضلا عن كربوهيدرات n-tricontan.

### البردقوش البري (الأسباني) wild marjoram

البردقوش البري *Origanum onites* L. (= *Majorana onites* (L.) Benth. يرجع موطنه الأصلي إلى اليونان وجزيرة كريت وجزر بحر إيجه وحتى آسيا الصغرى وسوريا. الرائحة نابلية والطعم نابلي قوى ذو مذاق حراق، إذ يماثل في ذلك نظيره في البردقوش الحلو.

نابل البردقوش البري الذي يحتوى غالبا على أوراق خضرية بكميات قليلة فقط يستخدم على وجه الخصوص لحفظ أجزاء السمك، وغالبا ما يستعمل مع توابل أخرى ويعتبر مكونا لمخاليط توابل الأسماك.

## الصفات المورفولوجية (شكل ٥٦):

النبات نصف شجيري، وبرى، رمادى اللون، ذو أوراق خضرية مغطاة بكثافة بشعيرات وبرية. الأوراق عريضة بيضاوية الشكل ذات أسنان متباعدة، يتراوح طولها بين ٥-٢٠ مم. توجد الأزهار على هيئة رعوس زهرية تشبه السنبيلات (نورة سوارية) ذات قنابات تشبه الشراع، مرتبة فى أربعة صفوف. القنابات بيضاوية الشكل ذات قمة بارزة مستدقة، كاملة الحافة، يتراوح طول كل منها بين ٢,٥ - ٣,٣ مم، ذات شعيرات وبرية بيضاء حافتها وبرية. لذلك، فإن الأزهار والنورات تذكر فى شكلها بمخاريط نبات حشيشة الدينار.

الكأس عبارة عن فص واحد نتيجة إعادة بناء الشفة السفلى، يشبه الورقة، بيضاوى الشكل ذو جوانب ممتدة على شكل حرف ٧، يبلغ طوله حوالى ٢ مم. الجزء السفلى للكأس يحيط من جانبية بالأزهار وفيما بعد بالثميرات بشكل كيس حيث انه مستديم لحماية الثمرة.

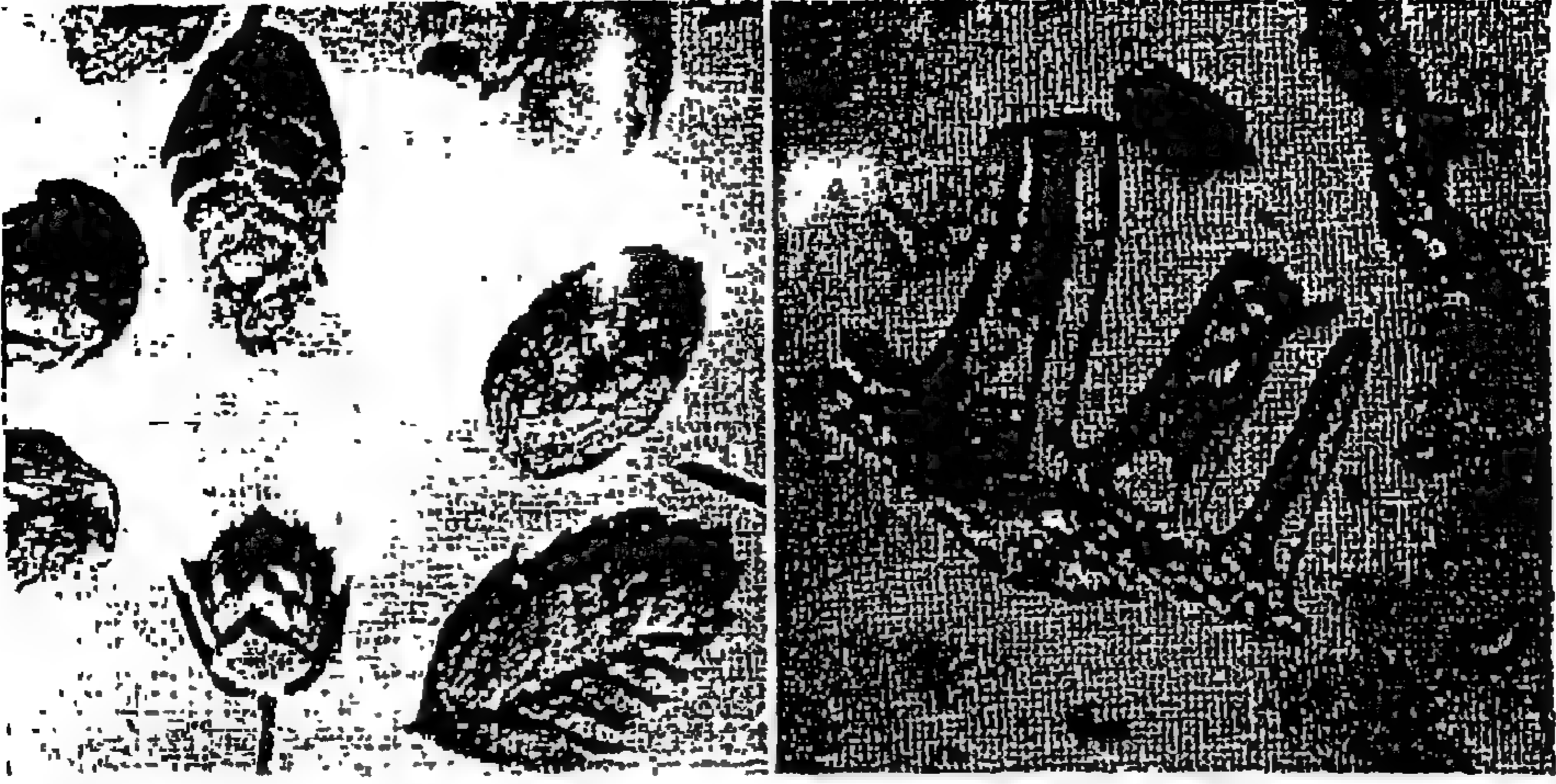
## الصفات التشريحية (شكل ٥٦):

من المألوف وجود طبقة خلوية عمادية الشكل على الجانب السفلى للورقة الخضرية.

نظام الشعيرات على الأوراق الخضرية والقنابات والكأس يكون متشابهاً بدرجة كبيرة من حيث تطورها ويتركب مما يأتى:

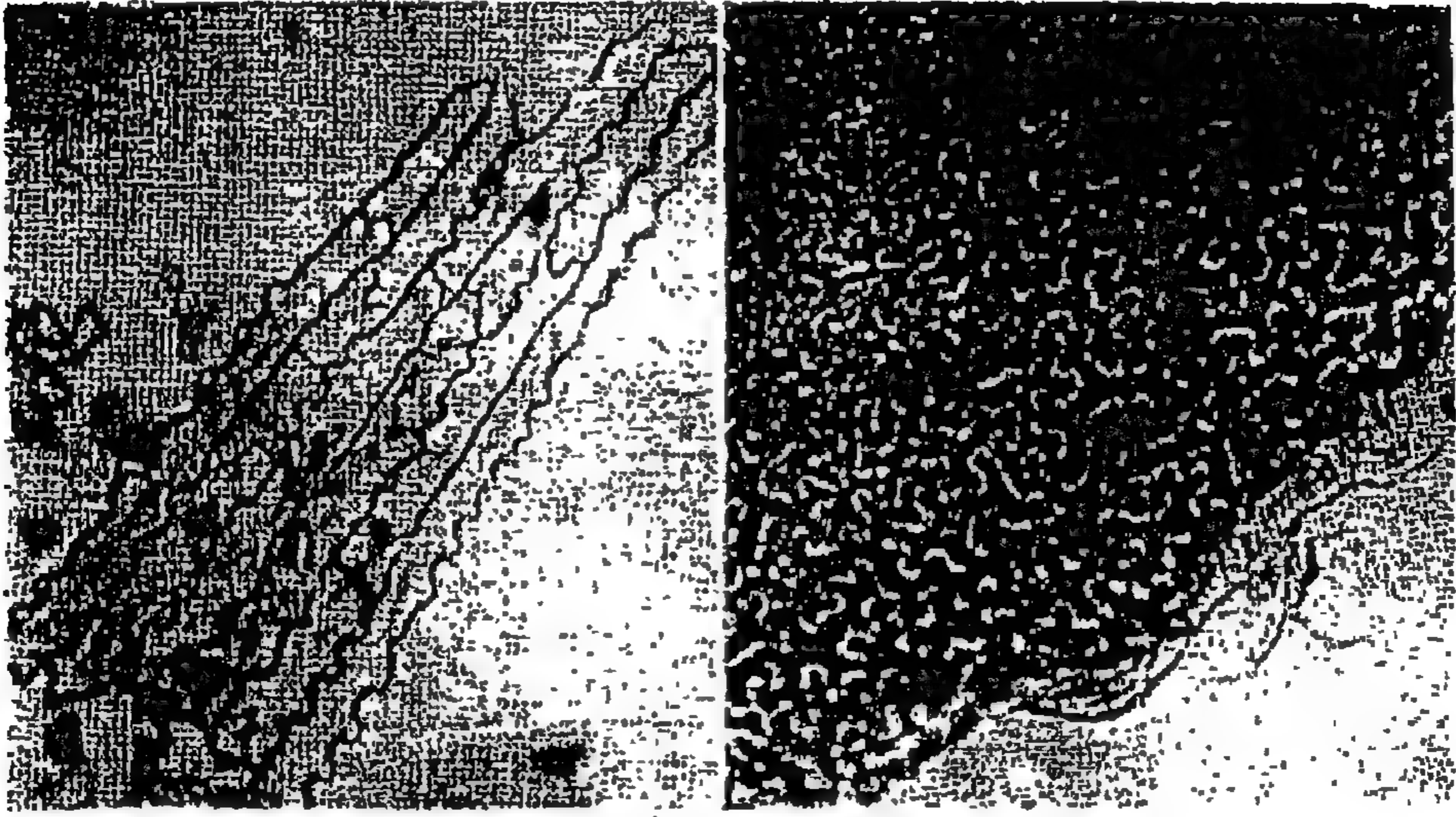
١- شعيرات مفصلية متصلة، طويلة، سميكة الجدر، ثنائية إلى رباعية الخلايا، ذات خلية طرفية مستدقة وأدق محززة إلى حد ما.





A

B



C

D

### شكل (٥٦): البردقوش الأسباني

A- مجاميع زهرية (ثمريّة).

B ، C ، D مكونات المسحوق.

B- حافة ورقية قنابية ذات شعيرة بسيطة وأخرى متكسرة عند الخلية القاعدية.

C السطح السفلي لورقة قنابية ذو بشرة ملجننة.

D صورة فائقة الدقة لطبقة الميزوكارب من الغلاف الثمري.

كقاعدة عامة، يكون تجويف الشعيرة ممثلًا ببلورات دقيقة من أكسالات الكالسيوم. يندر تواجد هذه الشعيرات على الأوراق الخضرية، ولكنها توجد بوفرة على السطح الخارجى للقنابات على وجه الخصوص. أما بالنسبة للكأس فإن وجودها يقتصر تقريباً على الحافة فقط. على حافة الأوراق الخضرية والقنابات تكون هذه الشعيرات المفصلية ذات الجدر الصلبة، وحيدة الخلية أو ثنائية الخلايا فقط، مغزلية الشكل، وتحتوى أيضاً على بلورات دقيقة من أكسالات الكالسيوم.

٢- حراشيف غدية مستديرة الشكل، ذات لون يتراوح بين الأصفر الذهبى إلى البنى المحمر، لكل منها رأس غدية ثمانية الخلايا. يندر وجود هذه الحراشيف على الأوراق الخضرية فقط، ولكنها وافرة على كل من جانبي القنابات والكأس.

٣- شعيرات غدية مميزة جداً، متباينة الأحجام، ذات عنق يتركب من خلية قاعدية، جدارها جامد متباينة الطول، تحتوى على بلورات دقيقة مخزنة من أكسالات الكالسيوم. يتميز العنق من خلية إلى ثلاث خلايا قصيرة رقيقة الجدر فضلاً عن الخلية الغدية المفردة كروية الشكل. الخلايا الطرفية لهذه الشعيرات الغدية سهلة التكسر لدرجة لا يتبقى معها من الشعيرة سوى الخلية القاعدية فقط ذات الجدار الجامد. تتواجد الشعيرات الغدية بوفرة على كل من سطحى الورقة. يتواجد على الجانب الخارجى للكأس شعيرات غدية متفرقة، خالية من الخلية القاعدية ذات الجدار الجامد.

علاوة على ما تقدم، يعتبر تركيب بشرة السطح الداخلى للقنابات من المميزات التشخيصية، إذ إن خلاياها، كما هو الحال فى البردقوش الحلو،

تكون مغلظة ملجننة الجدر، مموجة، وتكون هذه الخلايا، فى نصف الورقة السفلى، ممتدة فى الاتجاه الطولى للورقة.

المكونات التشخيصية لمسحوق البردقوش الأسبانى

يلاحظ ما يلى قبل غيره من المكونات:

- ٠ - أجزاء ورقية مميزة بشعيراتها الغدية، وبالتالى الخلايا القاعدية ذات الجدر الجامدة.
- ٠ - أجزاء متكسرة من الشعيرات المفصلية المتصلبة ذات الجدر الجامدة وما تحويه من بلورات أكسالات الكالسيوم دقيقة الحجم.
- ٠ - أجزاء متكسرة من القنابات ذات البشرة الملجننة جامدة الجدر.
- ٠ - أجزاء من الكأس مصحوبة بأعداد وافرة من الحراشيف الغدية ذات اللون الأصفر الذهبى إلى البنى الأحمر.
- ٠ - تتواجد أيضا أجزاء متكسرة بنية رمادية اللون من الغلاف الثمرى تضم الطبقة الوسطى mesocarp ذات الجدر الجامدة المموجة، فضلا عن أجزاء نسيجية من الجنين مخزنة لدهون.

المحتويات:

يحتوى البردقوش الأسبانى على زيت طيار تتراوح نسبته بين ١,٤ - ٢,٤%، المكون الرئيسى للزيت الطيار هو carvacrol (٢٥ - ٤٥%)، linalool (٢٠ - ٥٠%). فى حالة ارتفاع محتوى الزيت الطيار من carvacrol فإن نسبة linalool تكون منخفضة نسبيا والعكس صحيح. بالنسبة لمحتوى الزيت الطيار من thymol فإنه بالمثل يكون متارجحا.



أنواع أخرى من البردقوش الحلو:

إضافة إلى ما تقدم، فإنه يزرع من البردقوش في موطنه الأصلي ما يأتي:

*Origanum maru* L. (= *Majorana microphyllum* Benth..)

ويسمى البردقوش العشبي المعمر الحقيقي. يحتمل ان يكون هذا النوع ممثلاً لأحد الطرز البرية جنوب البحر المتوسط والتي ترجع في أصلها إلى النوع البردقوش الحلو *Origanum majorana*. موطنه الأصلي سوريا وفلسطين استوطن فقط في كل من جزيرة كريت ومجموع جزر بحر إيجا وجزيرة سيثيل.

النبات نصف شجيري وبرى أبيض اللون، أوراقه الخضرية، قصيرة العنق بيضاوية الشكل إلى مائلة للاستطالة كاملة الحافة، سمكة القوام يصل طولها حوالي ٥,٥ سم مغطاة بشعيرات كثيفة. النورات كبيرة الحجم بشكل واضح.

القنابات بيضاوية إلى ملعقية الشكل ذات قمة مستديرة، وبرى بيضاء اللون. الكأس خالي من الشعيرات.

### البردقوش الكاذب *false marjoram*

*Origanum vulgare* ssp. *viride* (Boiss.) Hayek (= *Origanum heracleoticum* L-, *Origanum hirtum* link) يرجع موطنه الأصلي إلى مناطق جنوب إيطاليا ودول البلقان وجزيرة كريت حتى آسيا الصغرى. التابل المتداول تجارياً من هذا النبات تحت مسمى *Oregano* يعتبر إلى حد ما خليطاً من النوع *Origanum vulgare* مع غيره من أنواع البردقوش الأخرى فضلاً عن النوع البرى *Origanum onites*



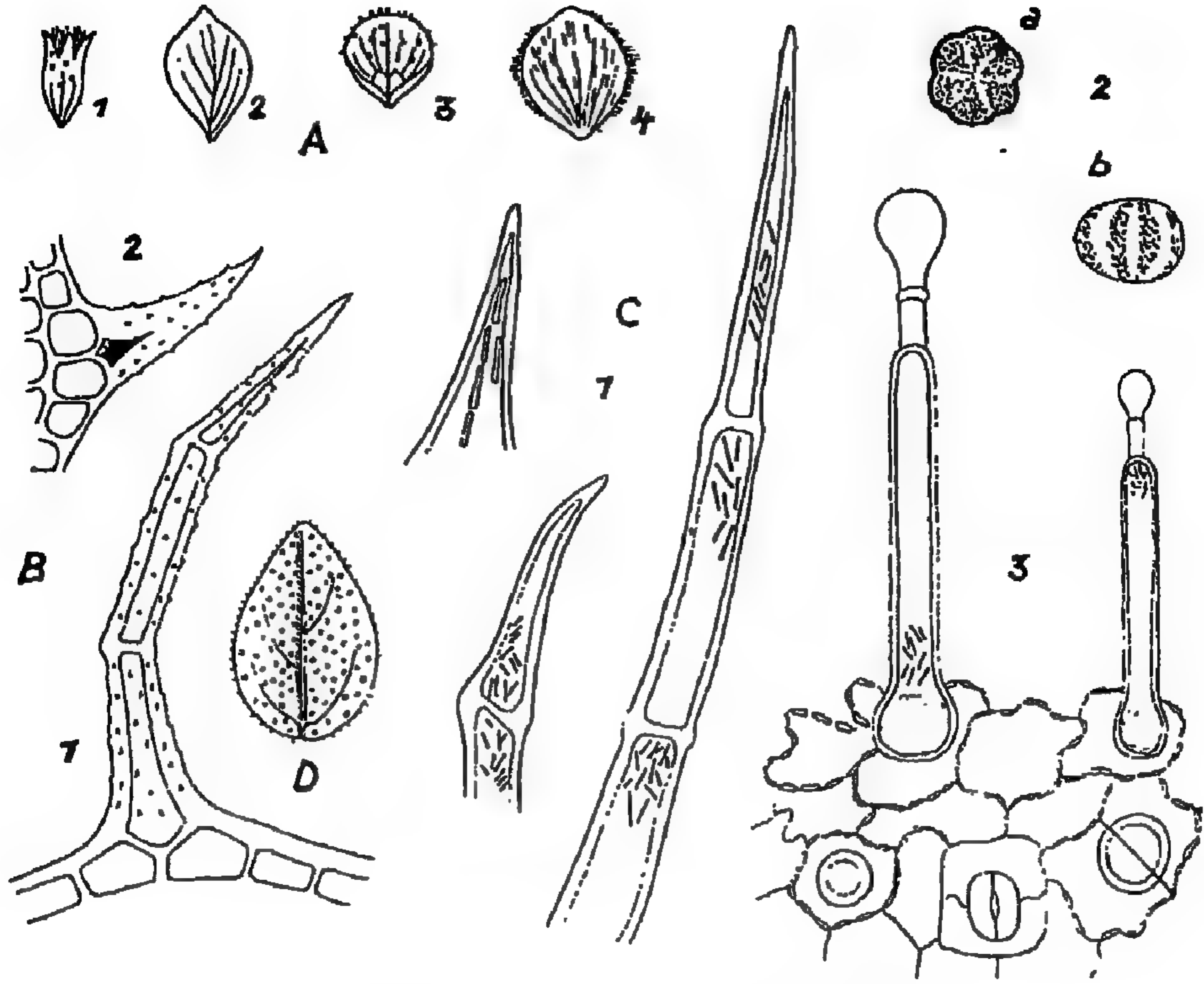
يستخدم كتابل لحفظ الأسماك كما يستفاد منه ضمن مخاليط التوابل حيث يخلط مع النوع البري *Origanum onites* كتابل للأسماك. يتشابه في مذاقه مع نظيره في البردقوش البري الأسباني غير انه أكثر حدة ولاذع بدرجة أكبر.

### الصفات المورفولوجية (شكل ٥٧)

النبات عشب معمر قائم، مغطى بشعيرات يتفرع تفرعا سنبليا في جزئة العلوى الساق، مغطى بشعيرات متجهة الى أسفل. الأوراق معنقة بيضاوية الشكل، حافتها منشارية ذات أسنان رفيعة متباعدة. السطح السفلى للأوراق باهت اللون. توجد على كل من سطحى الورقة بقع غدية متزاحمة، نادرا ما تكون وبرية. النورات كثيفة الأزهار المتزاحمة، بيضاوية الشكل الى مائلة للاستطالة، مخططة لولبية verticillate تتركب من محور رئيسى غير محدود النمو تتوزع على عقده المتتالية نورات ثانوية صغيرة متقابلة، كل منها عبارة عن نورة محدودة لولبية التفرع.

القنابات بيضاوية الشكل، تتميز على كل من سطحها بقعا غدية كثيفة متزاحمة. تتجمع القنابات معا لدى لدى قواعدها بشكل ملعقة، حافتها وبرية.

الكاس ناقوس الشكل ذو ١٣ عرق وخمس أسنان عريضة منتظمة (للتمييز مقارنة بالبردقوش الحلو)، ذو بقع غدية، يتوزع على سطحه الداخلى شعيرات تشبه الفرشاة. الأنبوبة التويجية بيضاء اللون، نادرا ما تكون محمرة. الثميرات ملساء بيضاوية الشكل. جدير بالذكر، أن النورات الثانوية تكون مائلة للاستطالة فى الصنف *Origanum vulgare* var. *prismaticum*



شكل (٥٧): البردقوش الكاذب والأسباني

الأسباني:

A-4: قنابات زهرية.

A-3: الكأس مع الثمرة،

C-2: حبوب لقاح.

C-1: شعيرات في المسحوق.

الكاذب:

B، 1: شعيرة مفصلية.

A-1: الكأس، A-2: قنابات زهرية.

D: ورقة خضرية.

B، 2: شعيرة مسننة لحافة الورقة.

### الصفات التشريحية:

يتميز كلا من سطحى الورقة بالثغور، كما يتميز السطح السفلى للورقة بعدداً وفر وكثيف من حراشيف غدية صفراء ذهبية إلى بنية حمراء اللون، توجد مطمورة في نسيج البشرة. الشعيرات مفصلية متصلبة، ثنائية إلى خماسية الخلايا، سمكة الجدر كثيراً أو قليلاً ما تكون كلوية الشكل، جدرها البينية مغلظة نوعاً ما تغليظاً عقدياً (محبباً)، تحتوى خلاياها

القاعدية لدى القاع على بلورات دقيقة من اكسالات الكالسيوم. طبقة الأدمة ممتدة طوليا بصورة خطية. حافة الورقة مزودة بشعيرات تشبه الفرشاة، ذات خلية وحيدة، قصيرة، تشبه الأسنان على امتدادها صوب قمة الورقة، تتغلظ إلى الدرجة التي تتميز معها بتجويف ضيق صغير. طبقة الأدمة ممتدة طوليا بصورة خطية. القنابات ذات شعيرات قصيرة لدى حوافها، فيما عدا ذلك تكون خالية غالبا من أى شعيرات. كلا من سطحى القنابة خاصة الداخلى مزود بكثافة من الحراشيف الغدية. الكأس من الخارج وكذلك حواف الأسنان الكاسية مزودة بشعيرات تشبه الفرشاة، وحيدة إلى ثنائية الخلايا. الحراشيف الغدية وافرة جدا. الأنبوبة الكاسية مغطاة من الداخل بكثافة بشعيرات مفصلية طويلة مستقيمة.

#### الصفات التشخيصية للبردقوش الكاذب:

للتأكد من أن المنتج المتداول يحتوى على بردقوش حلو أو كاذب، فإن الفحص يتم فى البداية باستعمال عدسة. ففي حالة البردقوش الكاذب يسهل رؤية كميات كبيرة من الكأس ناقوسى الشكل، الذى يتميز بخمس أسنان عريضة منتظمة تقريبا، يتميز سطحه الداخلى بشعيرات كثيفة تشبه الفرشاة. أما فى حالة البردقوش البرى أو الحلو، فإنه يتميز بكأس بسيط، أحادى الجانب، ورقى الشكل. فضلا عن هذا، من المميزات التشخيصية للبردقوش الكاذب ما يلى:

١- تميز كل من الأوراق الخضرية والقنابات والكأس بوفرة من حراشيف غدية متزاحمة، صفراء ذهبية إلى بنية حمراء داكنة اللون.

٢- وفرة نسبية من شعيرات مفصلية سميكة الجدر، طويلة ضيقة، ثنائية إلى خماسية الخلايا، ذات أدمة خطية الشكل.

٣- أجزاء من حافة الورقة ذات شعيرات مفصلية وحيدة الخلية، مقوسة فيما يشبه الأسنان، مغلظة جدا على نحو خاص، ومغطاة بأدمة ممتدة طوليا بشكل خطي.

#### المحتويات:

يحتوى البردقوش الكاذب على زيت طيار تتراوح نسبته بين ٢-٣%، تبلغ نسبة ما يحتويه من carvacrol ٦٠-٨٥%. لا توجد بيانات محددة عن محتوى الزيت الطيار من thymol. ونظرا لأن العدد الكبير من الأنواع التى يضمها هذا الجنس تعامل نباتيا بطرق مختلفة، فضلا عن قيام الباحثين فى مجال الزيوت الطيارة بفحص متكرر للزيت الطيار الناتج من خليط لأنواع مختلفة من جنس البردقوش الكاذب، فإن البيانات المتحصل عليها تتفاوت فيما يختص بالتركيب الكيماوى لهذه الزيوت.

#### أنواع أخرى من البردقوش الكاذب

علاوة على ما تقدم، تستخدم الأنواع التالية من جنس *Origanum* كنباتات توابل:

١- البردقوش البرى (*Origanum vulgare* l. (wild marjoram) نوعا يضم عدیدا من الطرز التى تنتشر فى مناطق تمتد من الشطر الآسيوى فى تركيا حتى اسكتلندا والدول الإسكندنافية وشمال روسيا الاتحادية ومناطق الهيمالايا وآسيا الصغرى وإيران، كما استوطن أمريكا الشمالية.

تحصد الأجزاء العلوية من هذا العشب المعمر وقت الإزهار ثم تجفف حيث تفصل الأعناق السميكة. يتميز برائحة عطرية رقيقة فى حالة طحنه ويشبه فى ذلك تقريبا نظيره فى البردقوش الحلو. الطعم تسابلى،



قابض خفيف. نادرا ما يستعمل هذا العشب ذو اللون البنى كتابل فقط للسلطة وأغراض القلى، ككما يصلح مع البردقوش الحلو كتابل للسجق.

### الصفات المورفولوجية:

عشب معمر قوى النمو، سيقانه قائمة يتراوح ارتفاعها بين ٢٠-٥٠ سم. الأوراق الخضريّة ذات أعناق طويلة، يتراوح طولها بين ٢,٥-١٠ مم. نصل الورقة ببيضاوى الشكل ذو قمة مستديرة غالبا، كامل الحافة أو مسنن تسنينا خفيفا، يتراوح طوله بين ١-٤ سم، خالى من الشعيرات عدا الحافة فقط حيث تكون قليلة الشعيرات. الأزهار توجد على هيئة رموس زهرية تشبه السنبيلات أو تتجمع فى نورات طرفية كبيرة الحجم. الكأس ناقوسى الشكل ذو أنبوبة كأسية غالبا ما تكون عارية من الخارج، لها أسنان قصيرة ثلاثية الأركان، أما من الداخل فهي ذات شعيرات طويلة تشبه اللحية.

### الصفات التشريحية:

تبدو الجدر الجانبية لخلايا بشرة كلا من سطحى الورقة الخضريّة مموجة فى المنظر السطحى غير ان البشرة العليا تكون جدرها الجانبية إلى حد ما شديدة التقير.

تشغل الطبقة العمادية التى تمتد خلاياها طوليا نصف سمك الورقة تقريبا. الشعيرات المفصلية جامدة الجدر، ثنائية إلى رباعية الخلايا، ذات الخلية الطرفية المستدقة والأدمة دقيقة التحبب تتواجد فقط بصورة ضئيلة على كل من حافة الورقة والكأس. أما الشعيرات التى تنتشر على السطح الداخلى للكأس فهي عديدة الخلايا، رقيقة الجدر، مستقيمة، يصل طول كل منها إلى ٥٠٠ ميكرون. يتواجد على حافة كل من الأوراق الخضريّة

والقنابات شعيرات وحيدة الخلية، جامدة الجدار، مقوسة إلى الأمام تشبه الأسنان، ذات أدمة دقيقة التحبب، الحراشيف الغدية ذات الرعوس الغدية ثمانية الخلايا، وكذلك الشعيرات الغدية ذات الخلية العنقية القصيرة والخلية الغدية الوحيدة كمثرية الشكل تكون شحيحة التواجد.

## ٢- تحت النوع *Origanum vulgare* L. ssp. *prismaticum* Gaudin

يسمى أيضا البردقوش العشبي المعمر الكاذب، وهو طراز محب للجو الدافئ يمثل مناخ البحر المتوسط والأطلنطي، متباين القيمة بدرجة كبيرة، يزرع في غرب سويسرا وكذلك غرب ألمانيا حيث يعرف بالبردقوش الشتوي أو البردقوش العشبي المعمر. يعتبر فائق الجودة نظرا لنوراته الثانوية المائلة للاستطالة ذات الشكل الهرمي، والتي تكون في مجموعها نورة دالية مفككة، كبيرة الحجم.

### المحتويات:

تتراوح نسبة الزيت الطيار في البردقوش البري بين ٠,١٥ - ٠,٤ %، ومن الملاحظ ونتيجة لبعض الأبحاث أنه لم يثبت وجود thymol أو carvacrol في الزيت الطيار للبردقوش البري، في حين ثبت بعد الفحص الكروماتوجرافي للزيت الطيار في البردقوش البري أنه يتكون من:  $\alpha$ - and  $\beta$ -pinene, terpinene,  $\beta$ -bisabolene, caryophyllene, p-cymene, limonene, linalool, terppineol-4, ocimene.

علاوة على ذلك، يحتوي البردقوش البري على حوالي ٨% دباغ، ومشتقات حامض القهوة  $\alpha$ -hydroxy-hydrocoffeae acid.

بعض الأصناف التجارية الأخرى من البردقوش الكاذب *Origanum virens* Hoffm. et Lk. (= *Origanum vulgare* L. var. *virens*).

يرجع في نشأته إلى شبه جزيرة pyrenaen وجزر الكناري والأزوري. تم تسجيله حديثاً كصنف تجاري تحت مسمى "بردقوش من أسبانيا".

النبات عشبي معمر، ينمو رأسياً. سيقانه، بصفة عامة، قليلة الشعيرات، الأوراق الخضرية معنقة، ذات نصل بيضاوي الشكل، كاملة الحافة تماماً أو تكاد، غالباً عارية، وعند حافتها تكون وبرية. الأزهار متراحمة في نورات شبه سنبلية مكونة نورة رأس، تعتبر القنابات الموجودة في المنطقة الزهرية من الخصائص المميزة، إذ تتميز بأحجام لافتة للنظر، حيث يمكن أن يتضاعف حجمها ثلاث مرات قدر حجم الكأس.

القنابات خضراء باهتة اللون، رقيقة جداً، بيضاوية عريضة، تضيق لدى قاعدتها في صورة عنق قصير عريض، أما عند طرفها فإنها تتميز بقمة بارزة في صورة منقار قصير. الكأس ناقوسي الشكل، يبلغ طوله حوالي ٣مم، ذو خمس أسنان قصيرة، ثلاثية الأركان تقريباً، يتميز أو يكاد بقليل من الغدد.

### البردقوش المكسيكي Mexican Marjoram

يتداول تحت مسمى mexican oregano، mexican marjoram أو mexican wild sage في كل من الولايات المتحدة الأمريكية وأمريكا الوسطى أنواع مختلفة تابعة لجنس Lippia من العائلة الفرينينية

Verbenaceae من أمثلتها *Lippia berlandieri* Schauer وفي جزر الهند الغربية *Lippia graveolens* HBK، *Lippia micromera* Schauer

خاصة الصنف *helleri*. مثل هذه النباتات تزرع كتوابل في المناطق الدافئة من أمريكا خاصة في كاليفورنيا وتتميز برائحة عطرية قوية وطعم حاد.

تستورد ألمانيا أيضا هذه التوابل في صورة شريطية تحت مسمى Oregano أو تمثل مكونا يسمى Chili-powder، أو كأحد مكونات توابل الطعام الأخرى المكسيكية. يحصل على هذا التابل على وجه الخصوص من الأوراق الخضرية للنوع *Lippia triphylla* (L. Herit) O. Ktz. المعروف في أمريكا الجنوبية، حيث يتم تداوله تجاريا في أغراض التوابل تحت مسمى "زيت الفربينا الأسباني".

#### الصفات المورفولوجية:

النبات نصف شجيري، أوراقه الخضرية صغيرة عريضة بيضاوية الشكل، معرجة الحافة، كثيفة التعريق، ذات سطح علوى مطمور، وسفلى بارز بشكل مميز. الأزهار منتظمة تقريبا، الكأس فنجانى الشكل ذو شفتين، يكون مشقوقا من الأمام وحتى القاعدة. الأنبوبة التويجية طويلة، عريضة منبعجة في مقطعها العلوى، ذات حافة عريضة رباعية الفصوص، ترتكز الأسدية الأربعة في الجزء المنبجج من الأنبوبة التويجية على خيوط قصيرة. المبيض ثنائى الحجرات، بيضاوى الشكل، ذو قلم طرفى طويل، وميسم يتميز بتراكيب حلمية ميسمية كثيفة، حيث يكون الميسم منبعجا من أحد جانبيه. الثمرة منشقة إلى ثمرتين كلتاها وحيدة البذرة.



## الصفات التشريحية:

تتميز الورقة-الخضرية بوجود طبقة عمادية واحدة، كما أن السطح العلوى مزود بشعيرات قصيرة، وحيدة الخلية، غالبا ما تكون مقوسة، فى حين يكون سطحها السفلى مميزا بشعيرات طويلة، وحيدة الخلية، أكثر تقوسا، فضلا عن وجود شعيرات غدية. الكأس من الخارج طويل ومغطى بشعيرات، فى حين يخلو سطحه الداخلى من أى شعيرات. الأنبوبة التوجيهية مزودة من الخارج بشعيرات وحيدة الخلية، كثيرا أو قليلا ما تكون متجهة إلى أعلى، ومغطاة وبكثافة عالية بشعيرات غدية. من اللافت للنظر تكوين شعيرات غدية بكميات كبيرة، حيث تتميز هذه الشعيرات بخلية عنقية، عريضة، منخفضة، وخلية غدية عريضة، زورقية الشكل (تشبه الطبقة)، غالبا ما تتحلل بسهولة، الحراشيف الغدية غائبة تماما.

## المحتويات:

أمكن استخلاص زيت طيار من الأوراق الطازجة للصنف *lippia micromera* var. *helleri* تتراوح نسبته بين ٠,٣٧ - ٠,٤٥%، يحتوى بصفة أساسية على Carvacrol. نتيجة بعض الأبحاث اتضح أن الزيت الطيار المستخلص من *Lippia graveolens* أى mexican oregano يحتوى على Carvacrol, Thymol بكميات مماثلة نوعا ما، فى حين ثبت أن الزيت الطيار المتحصل عليه من greek oregano هو عبارة عن أنواع مختلفة من البردقوش البرى يحتوى على carvacrol/thymol بنسبة ٧/١.

## الريحان الحلو Sweet basil or Basil

يطلق عليه أيضا العشب الملكي أو الريحان الطور *Ocimum basilicum* L. يزرع منذ القدم في كل من الهند ومصر، غير أنه من المحتمل أن تكون الهند فقط هي موطنه الأصلي، حتى استوطن من خلال زراعته في جميع أنحاء جنوب آسيا وشمال شرق إفريقيا فضلا عن أمريكا الإستوائية. يزرع بصفة عامة في مناطق المناخ المعتدل وكذلك المناطق الإستوائية وتحت الإستوائية. أكثر مناطق زراعته خارج نطاق جنوب آسيا (إندونيسيا) وشمال إفريقيا (المغرب ومصر) هي على وجه الخصوص جنوب فرنسا وأسبانيا والمجر. بالنسبة للولايات المتحدة الأمريكية تعتبر كاليفورنيا أحد مناطق إنتاجه الهامة.

يزرع عشب الريحان وافر الطرز في مناطق مختلفة من جنوب ووسط أوروبا وكذلك ألمانيا ممثلا بعدد كبير من الأصناف أكثرها شيوعا في الزراعة ما يلي:

- *var. glabratum* Benth. ويتميز بسيقان وأوراق خضرية غالبا ما تكون خالية تماما من الشعيرات.

بالنسبة لطرز الحدائق يوجد تحت صنف *subvar. vulgare* Alef. وتحت الصنف *subvar. purpurascens* Benth وتحت الصنف *subvar. difforme* Benth. وتختلف جميعها فيما بينها من حيث شكل الأوراق الخضرية والنورات وألوانها. تحصد النباتات عند بداية أو أثناء الأزهار، أو يتم ذلك مرة أخرى عند الإثمار ثم تجفف. ينبغي تداول الريحان المجفف، تجاريا إما في صورة حزم أو على هيئة أشرطة نظرا

لأن المركبات العطرية سهلة التطاير تتعرض للفقْد في حالة طحن العشب. لذلك يجب حفظ العشب أيضا بعيدا عن تيارات الهواء، كما يجب حفظه وحمايته من التعرض للضوء. يتميز عشب الريحان برائحة عطرية مقبولة وطعم نابلي حاد ذو مذاق ملحي. يستخدم الريحان كتابل للأغذية الطازجة غير المطهية والسلطة والخضروات ومنتجات اللحوم وسجق الكبد وزبد العشب، فضلا عن حفظ المخللات خاصة الخيار.

جدير بالذكر، أن الريحان استعمل أثناء الحرب العالمية الثانية بكميات كبيرة حيث استخدم لإعداد وتجهيز مخاليط التوابل.

### الصفات المورفولوجية (شكل ٥٨):

الريحان نبات حولي غالبا ما يكون خاليا من الشعيرات تقريبا، نادرا ما يكون مغطى بكثير من الشعيرات، غزير التفرع، يتراوح ارتفاعه بين ٢٠-٤٥سم، الساق رباعية الأضلع مصمته أو مجوفة، غالبا ما تكون عارية أى خالية من الشعيرات، بنية اللون في جزئها العلوى. الأوراق معنقة، مائلة للإستطالة إلى بيضاوية الشكل أو معينة تقريبا، مستدقة القمة، يتراوح طولها بين ٣-٥سم، وعرضها بين ٢-٣سم. سطح الورقة غالبا ما يكون متعرجا بصورة غير واضحة، غير أنه في بعض الطرز مثل *fimbriatum* يكون خشنا إلى عميق التعرج، أو يكون أكثر تجعدا كما هو الحال في الطراز *crispum*، وهو عارى أو مغطى بقليل من الشعيرات، يتميز بثلاث إلى سبع أزواج من العروق الجانبية المقوسة. الأزهار صغيرة، تتوزع في نورات لولبية، حيث تترتب الأزهار في سوارات لكل منها ٦ أزهار غالبا، على إمتداد محور النورة. الكأس ذو تعريق شبكي واضح وأنبوبة كأسية قصيرة، تقريبا دائرى الشكل أو مخروطى ذو شفة عليا غير مجزأة وسفلى تتركب من ٤ فصوص رمحية الشكل، وبرية

الحافة. المتوك ببيضاوية الشكل، صفراء اللون، تتجه إلى أسفل، وكلا من قصي المتك مزود بخصلة شعيرات تشبه الأسنان. الثميرات ببيضاوية الشكل، يتراوح طول كل منها بين ١,٥-٢مم، سطحها بني داكن إلى أسود تقريبا، يبدو عند فحصه بالعدسة شيكيا دقيق التركيب، يصبح في وجود الماء شديد المخاطية.

### الصفات التشريحية (شكل ٥٨):

تتميز الأوراق الخضرية ببشرة ذات خلايا رقيقة الجدر، كبيرة الحجم إلى حد بعيد، جدرها الجانبية شديدة التموج، يتوزع على كل من سطحيها ثغور، وافرة العدد على السطح السفلي بوجه خاص. الطرز الوبرية نادرا ما تغطي أوراقها بشعيرات مفصلية، ثلاثية إلى سداسية الخلايا، جدرها جامدة، ذات خلية قاعدية عريضة، وخلية طرفية مستديرة تغطيها آدمة رقيقة خطية الشكل. تتواجد أيضا هذه الشعيرات بأعداد وافرة نسبيا على السيقان. يتواجد على حواف الأوراق وعروقها وأعناقها شعيرات صغيرة منحنية إلى الأمام، ثنائية إلى ثلاثية الخلايا، جامدة الجدر، ذات خلية قاعدية كبيرة الحجم وأخرى طرفية صغيرة مستدقة تغطيها آدمة دقيقة التحبب. الحراشيف الغدية بنية اللون، تتركب من ٨ خلايا غدية، واسعة الانتشار خاصة على السطح السفلي للورقة. علاوة على ذلك، تتواجد شعيرات غدية صغيرة ذات خلية عنق قصيرة، ورأس غدية ببيضاوية الشكل ذات خليتين غالبا نتيجة وجود جدار رأسي يفصلهما عن بعضهما البعض.

حافة الأوراق العليا (في المنطقة الزهرية) تحمل شعيرات جامدة الجدر، ذات أسنان حادة متكرنة.



الكأس والأنبوبة التوجيهية كلاهما مغطى بوفرة نسبية من شعيرات مفصلية طويلة، غالبا ما تكون منضغطة، ذات ثلاث إلى تسع خلايا، لها خلية طرفية مستدقة. معظم هذه الشعيرات تكون أرفع وجدرها أكثر دقة ونعومة مما هي عليه في نظيرتها على الأوراق الخضرية وتتميز في معظم الحالات بمحتويات سيتوبلازمية. الكأس مغطى بحراشيف غدية، وشعيرات غدية صغيرة ذات رأس غدية بيضاوية الشكل، وحيدة الخلية غالبا. تحتوى جميع الشعيرات المفصلية في تجاويها على بلورات أكسالات كالسيوم، صغيرة، تتوزع بدون نظام، أو تتواجد في صورة مجموعات.



المتوك صفراء اللون، بيضاوية الشكل، يحتوى كل منها فى خلايا الطبقة الليفيه الجدارية على بلورة نجمية الشكل من أكسالات كالسيوم. من المميزات التشخيصية حبوب اللقاح ذات الحجم الكبير الذى يصل إلى ٦٠ ميكرون، وطبقتها الجدارية الخارجية ذات التركيب الشبكي. تبدو حبوب اللقاح من خلال منظر قطبي، مستديرة الشكل فى حين تبدو بيضاوية عريضة عند النظر إليها جانبيا.

من المميزات التشخيصية أيضا غلاف الثميرة فهو مميز جدا، إذ أن الطبقة الخارجية exocarp تتركب من خلايا مخاطية مرتبة بشكل عمادى، يوجد فيما بينها تراكيب تشبه الأعمدة، تتسع عند طرفى كل منها مكونة تراكيب ذات محتويات دباغية بنية حمراء اللون، تتركب هذه الأعمدة من ٤-٥ خلايا منكمشة أو متقلصة (خلايا دباغية)، محتوى الخلايا المخاطية الذى غالبا ما يكون حبيبات نشا صغيرة، مستديرة الشكل، ينتفخ فى الماء على هيئته خيوط طويلة خرطومية الشكل، تبدو فيها حبيبات النشا واضحة ومميزة وعلى قواعدها ترقد الخلايا الدباغية التى تشبه الأعمدة. فى المنظر السطحى تبدو الخلايا الدباغية عند فحصها بمحلول كلورال هيدرات، مرتبة بشكل نجمى فيما بين الخلايا المخاطية عديدة الأسطح.

تتركب الطبقة الوسطى للغلاف الثمرى mesocarp من طبقة ملونة يكتسب محتواها لونا أخضر داكن عند معاملته بكلوريد ثلاثى الحديد، وطبقة بلورية تتميز خلاياها بجدار داخلى سميك وملجنن، تحتوى كل منها على بلورة أو بلورتين من أكسالات كالسيوم.

قصرة البذرة وأنسجة الجنين ذات المحتويات الدهنية وحبيبات الأليرون لا تتميز بخصوصية محددة.

## المكونات التشخيصية لمسحوق الريحان:

التركيب المميز لمسحوق الريحان فيما يتعلق بالأجزاء الزهرية أو الثمرية يتباين تبعاً لموعد الحصاد. وفيما يلي المميزات التشخيصية للمسحوق المتحصل عليه من نباتات تم حصادها عند بداية الأزهار:

١- الشعيرات مخروطية الشكل ذات الخلية الطرفية مستديرة الشكل، والتي تغطي سطح الأوراق والأفرع الحديثة، كما هو الحال في الطرز الزراعية ذات الشعيرات الوبرية.

٢- الشعيرات الصغيرة التي تشبه الأسنان، ثنائية إلى ثلاثية الخلايا، ذات الخلية الطرفية مستدقة الطرف. التي توجد على حواف وعروق وأعناق الأوراق.

٣- الشعيرات المفصالية الطويلة الرفيعة، التي غالباً ما تكون منضغطة، تتكون من ثلاث إلى تسع خلايا، وتتميز بخلية طرفية مستدقة.

٤- حبوب لقاح كبيرة الحجم نسبياً، سداسية الأسطح، والتي تتميز بطبقة جدارية خارجية exine شبكية التركيب.

٥- الكأس ذو الشفة العليا غير المجزأة والتي تكون مستديرة تقريباً، والشفة السفلى رباعية الأسنان.

أما المميزات التشخيصية للمسحوق المتحصل عليه من نباتات تم حصادها وقت الإثمار فهي:

١- أجزاء من الكأس كبيرة ومميزة بتعريقها الشبكي شديد الوضوح، والشعيرات المفصالية الطويلة المستقيمة اللافتة للنظر.



٢- الطبقة المخاطية لغلاف الثميرة exocarp والتي يمكن مشاهدتها جيدا عند المعاملة بمحلول مائى ومن خلال طريقة تحضير سريعة حيث يشاهد بروز الكتل المخاطية خرطومية الشكل. يوصى فى هذه الحالة ترطيب المسحوق المجفف مسبقا بالكحول وذلك لإستبعاد الهواء قدر الإمكان.

٠- أشرطة الخلايا الملونة، متعددة الأسطح، وعليها ترقد غالبا الطبقة البلورية الملجنتة.

٠- أجزاء من أنسجة الجنين غنية فى محتواها من الدهون وبالتالي قطرات دهنية متفرقة.

وفى حالة طحن السيقان مع المكونات سابقة الذكر (أوراق وأزهار) فإنه يسهل التعرف على ألياف الخشب والأوعية ذات النقر المصفوفة.

المحتويات:

يحتوى الريحان على زيت طيار تتراوح نسبته بين ٠,١-٠,٤٥%، المكونات الرئيسية للزيت الطيار عبارة عن methyl chavicol (حوالى ٥٥%)، linalool. فى هذا الصدد، يعتبر cinnamic acid methyl ester، campher مكونات للزيت الطيار المستخلص من أنواع أخرى للريحان مثل *Ocimum canum* Sims. يبلغ محتوى الريحان من الدباغ حوالى ٦% كما تعتبر الثميرات ذات محتوى عالى جدا من المخاط.

## الكليل – حصا لبان rosemary

حصا لبان *Rosmarinus officinalis* L. نبات يزرع منذ القدم، يرجع موطنه الأصلي إلى حوض البحر المتوسط حتى البرتغال وشمال غرب أسبانيا، ثم انتشر بعد ذلك في شتى أنحاء منطقة البحر المتوسط حيث يزرع منه بصفة عامة مجموعة من الطرز يبدو واضحاً أنها متباينة فيما بينها من حيث التركيب الكيماوي للزيت الطيار. أكثر الطرز اختلافاً في هذا الشأن توجد في كل من تونس والجزائر.

أهم مناطق زراعته الآن جنوب فرنسا وأسبانيا والبرتغال وإنجلترا وإيطاليا واليونان ويوغوسلافيا والمغرب وتونس، فضلاً عن الولايات المتحدة الأمريكية خاصة كاليفورنيا، وكذلك المكسيك. يعتبر حصا لبان من التوابل المحبوبة جداً خاصة في إنجلترا وفرنسا وإيطاليا. يصدر من جنوب فرنسا ويوغوسلافيا السابقة، أما المنتج الأسباني فهو أقل قيمة.

قبيل أو أثناء أو بعد الإزهار، تقطع الأغصان ثم تفصل الأوراق حيث يستلزم الأمر تجفيفها بعد الحصاد بأسرع ما يمكن لتجنب فقد الزيت الطيار والاحتفاظ بالقيمة التابلية. أوراق حصا لبان ذات الرائحة العطرية الرائجة يتم تداولها تجارياً بصورة طازجة أو مجففة أو مجزأة أو مطحونة. المنتج المجزأ إلى قطع يتركب بصفة رئيسية من أوراق ذات لون أخضر رمادي أو قطع ورقية يبدو سطحها السفلي ملتفاً بوضوح. يتواجد فيما بينها أجزاء متفرقة من الأزهار أو الكأس الذي غالباً ما يكون ثنائي الشفة، بني اللون، يحيط بالثميرة بصفة دائمة.

يصلح حصا لبان كتابل للحوم (لحم الضأن) ولحم الإبل والأسماك البحرية والبطاطس المطهية والخضروات والسلطة فضلاً عن السمك

المملح على وجه الخصوص. نادرا ما يستعمل حصا لبان منفردا كتابل في ألمانيا، بل غالبا ما يتواجد كأحد مكونات مخاليط التوابل مثلما هو الحال في مساحيق السافورى والبردقوش.

#### الصفات المورفولوجية (شكل ٥٩):

حصا لبان شجيرة صغيرة، مستديمة الخضرة، غزيرة التفرع، يتراوح ارتفاعها بين ١-٢ متر أزهارها زرقاء فاتحة اللون بشكل ملحوظ. الأوراق الخضرية ذات أعناق قصيرة جدا، شريطية إلى إبرية الشكل، يتراوح طولها ١,٥-٣,٥ سم، وعرضها ١,٥-٣,٥ مم ملتفة الحافة، ذات قمة قصيرة. السطح العلوى للورقة أملس، فاتح اللون إلى أخضر داكن، غائر نوعا ما فى منطقة العرق الوسطى، يتوزع عليه مجموعات من شعيرات صغيرة متفرقة ... السطح السفلى ذو الطبيعة الملتفة، تغطيه مجموعات كثيفة من شعيرات صغيرة تكسبه لونا وبريا أبيض إلى رمادى، ذو عرق وسطى بارز جدا.

تتوزع الأزهار على محاور قصيرة فى نورات طرفيه تبدو عنقودية. الكأس ناقوسى الشكل ثنائى الشفة، العليا ثلاثية الفصوص والسفلى مجزأة إلى فصين. الثميرات يتراوح طول كل منها بين ١,٥-٢ مم، ملساء، سريعة النضج، تبقى غالبا معا كمجموعة أو ترتبط معا فى أزواج.

#### الصفات التشريحية (شكل ٥٩):

تتميز الأوراق بتركيب لافت للنظر، فالبشرة العليا خالية من الثغور، خلاياها ذات جدر خارجية جامدة، وآدمة سميكة ملساء، تبدو فى المنظر السطحى صغيرة الخلايا متعددة الأسطح ومنقرة بوضوح. أسفل

البشرة العليا توجد تحت بشرة hypodermis تتركب من طبقة إلى طبقتين من خلايا جامدة الجدر خالية من الكلوروفيل يطلق عليه نسيج مائي water tissue يرتبط بالحزم الوعائية داخل أنسجة الورقة عن طريق أشربة نسيجية بارزة. يتركب نسيج تحت البشرة من خلايا كولنكيمية كبيرة الحجم، عديمة اللون، خشنة التقير، لذلك تبدو جدرها الجانبية مغلظة تغلظا عقديا. النسيج العمادى الذى يبدو فى القطاع العرضى بخلاياه المرتبة مطوية الشكل يتركب من طبقتين إلى ثلاث طبقات من الخلايا. الجانب الداخلى للنسيج العمادى عكسى الإنطواء يمتلئ بخلايا بارنكيمية إسفنجية مفككة على السطح السفلى للورقة.

يمثل بروز العرق الوسطى للورقة حزمة وعائية جانبية متسعة إلى حد كبير، تمتد عناصر اللحاء التى توجد على الجانب السفلى للحزمة الوعائية، نوعا ما، لتلامس جانبى عناصر الخشب الوعائية لنفس الحزمة.

البشرة السفلى خلاياها صغيرة الحجم بدرجة كبيرة، ذات جدر جانبية قليلة التموج، تحتوى على عدد وافر من الثغور. فى هذه البشرة توجد ثلاثة أنواع من الشعيرات:

• شعيرات مرتبة بكثافة، متفرعة تفرعا أحادى الشعبة، ملجننة، ذات جدر رقيقة ملساء.

• أعداد وافرة من حراشيف غدية، ذات خلية عنق منخفضة، وثمانى خلايا غدية.

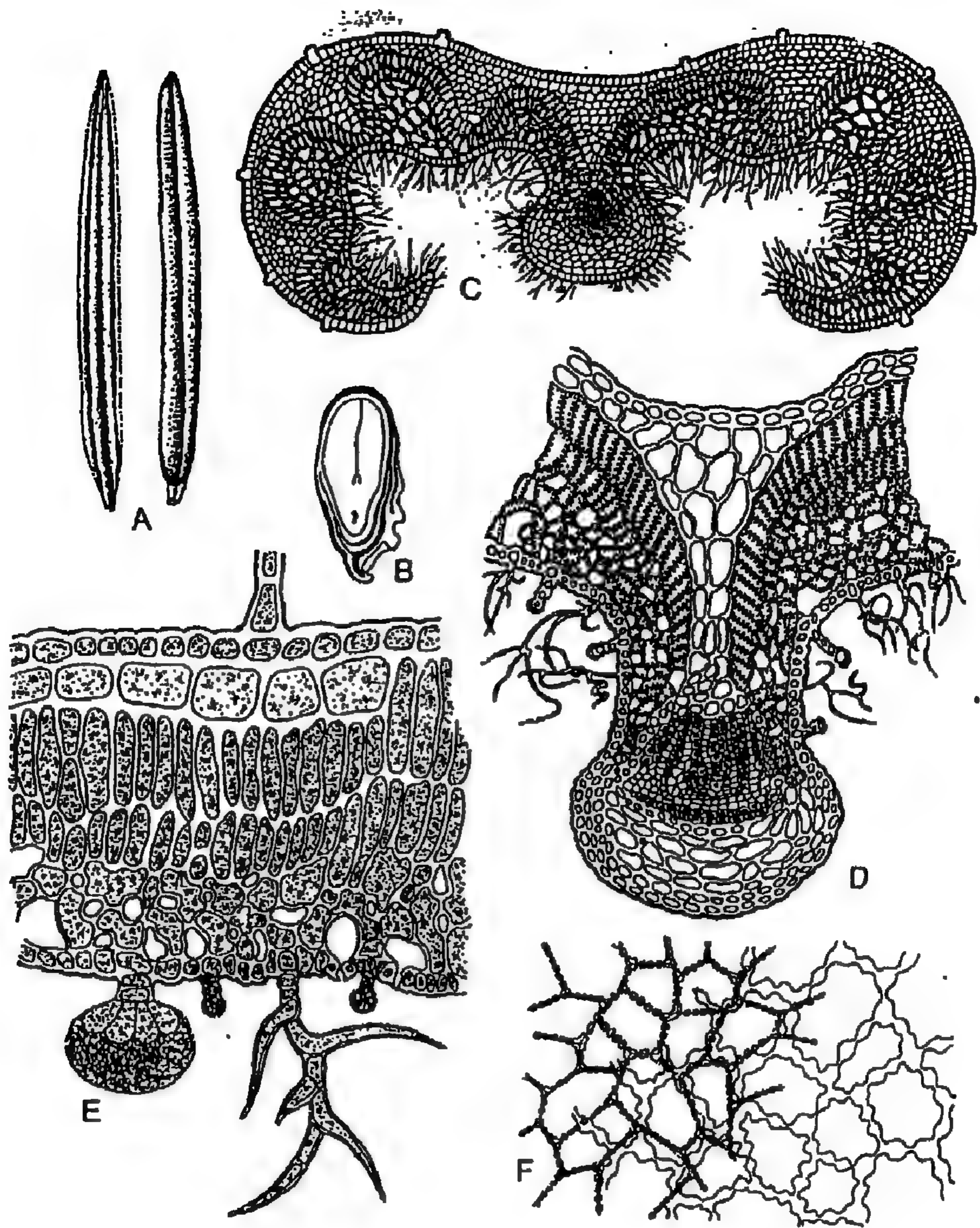
• شعيرات غدية صغيرة، ذات أعناق قصيرة وحيدة الخلية أو ثنائية الخلايا، ورأس غدية بيضاوية الشكل، غالبا ما تكون وحيدة الخلية.



## المكونات التشخيصية لمسحوق حصى لبان:

المنتج المطحون الناعم جدا يكون غالبا رمادي إلى أخضر مصفر اللون، يحتوى فقط على قليل من قطع ورقية كبيرة الحجم، ويتميز بالمكونات التالية:

- - مجموعات الشعيرات المميزة المتفرعة الملجننة وبالتالي قطع منها.
- - أجزاء متكسرة من البشرة العليا ذات الخلايا جامدة الجدر، المنقرة، وهو ما يظهر غالبا في المنظر السطحي.
- - غالبا ما توجد طبقة تحت البشرة المجاورة متصلة بالبشرة العليا، وهي الطبقة عديمة اللون، ذات الجدر السميكة الكولانكيميا، خشنة التقير.
- - حراشيف غدية وشعيرات غدية صغيرة على السطح السفلى للورقة.
- - قطع متكسرة من النسيج الوسطى للورقة، فضلا عن ألياف متفرقة من محيط الحزمة الوعائية.



شكل (٥٩) حصال ليمان

- ورقة خضراء من السطح السفلى والعلوى.
- ثميرة فى قطاع طولى.
- ق.ع فى ورقة خضراء.
- ق.ع فى ورقة مار بالعرق الوسطى والحزمة الوعائية.
- ق.ع. فى ورقة يوضح حشافة غدية وشعيرات غدية وشعيرة متفرعة قصيرة العنق.
- منظر علوى للسطح العلوى للورقة يوضح البشرة وتحت البشرة.

## المحتويات:

تحتوى أوراق حصا لبان على زيت طيار تتراوح نسبته بين ١-٣%،  
يتغير التركيب الكيماوى للزيت الطيار بشدة تبعا للأصل النباتى. المكونات  
الرئيسية للزيت الطيار هى:  $\alpha$ -pinene، Cineol (١٦-٥٠%)،  
Bornylacetate، Campher. فضلا عن هذا، يوجد أيضا  
camphene،  $\beta$ -pinene، myrcene، limonene، p-cymol،  
borneol تصل نسبته إلى ١٨%.

المادة المرة فى عشب حصا لبان عبارة عن carnosolic acid  
وهو ثنائى تربين ثلاثى الحلقات tricyclic diterpene يوجد أيضا فى  
نبات السالفيا ويتميز بصفات مضادة للأكسدة. ومن مضادات الأكسدة أيضا  
ما وجد فى حصا لبان تحت مسمى rosemary acid. فضلا عما تقدم،  
يحتوى حصا لبان أيضا على مشتقات حامض القهوة  $\alpha$ -hydroxy  
hydrocoffea acid وكذلك oleanolic acid، oxytriterpene acids  
مثل ursolic acid.

## المريمية sage أو sage commun

تسمى أيضا سالفيا الحقائق *Salvia officinalis* L. وتعتبر من  
نباتات التوابل ذات القيمة منذ القدم. تمثل أحد الأنواع النموذجية لمنطقة  
حوض البحر المتوسط، يرجع موطنها الأصلي إلى شمال ووسط أسبانيا  
وجنوب فرنسا وغرب البلقان، تنتشر فى مناطق جنوب أوروبا من أسبانيا  
حتى دول البلقان وشبه جزيرة كريمة على الساحل الشمالى للبحر الأسود،  
وآسيا الصغرى وسوريا، ليس من النادر نمو هذا النبات بصورة برية فى  
وسط أوروبا.

تزرع المريمية في جميع أنحاء أوروبا تقريبا، حتى أيرلندا وجنوب اسكتلندا، حيث يوجد منها طرز عديدة، كما تزرع في الولايات المتحدة الأمريكية خاصة كاليفورنيا وواشنطن وأوريجون وذلك بغرض التجارة. أفضل نوعية من السالفيا تنمو في منطقة الأديباتيكي اليوغوسلافية حيث تغطي جميع المنحدرات الجبلية حتى إرتفاع ٨٠٠م، وهذه المناطق تمثل مصادر الإنتاج الرئيسية.

تختلف الأصناف الزراعية العديدة فيما بينها من حيث طبيعة النمو وحجم الأوراق وتركيبها ونظام الشعيرات بها ولونها، فضلا عن لون الأزهار وأطوال أعناقها. تتوزع هذه الأصناف في مجموعتين هما:

تحت نوع *ssp. officinalis* (= *ssp. minor* [Gmelin] Gams)  
*ssp. major* (Garsault) Gams (= *S. tomentosa* Miller)  
يعتبر تحت النوع *ssp. lavandulifolia* (Vahl) Gams أكثر المجموعات تباينا، ويوجد في أسبانيا ومقاطعة *pyrenaen* الفرنسية.

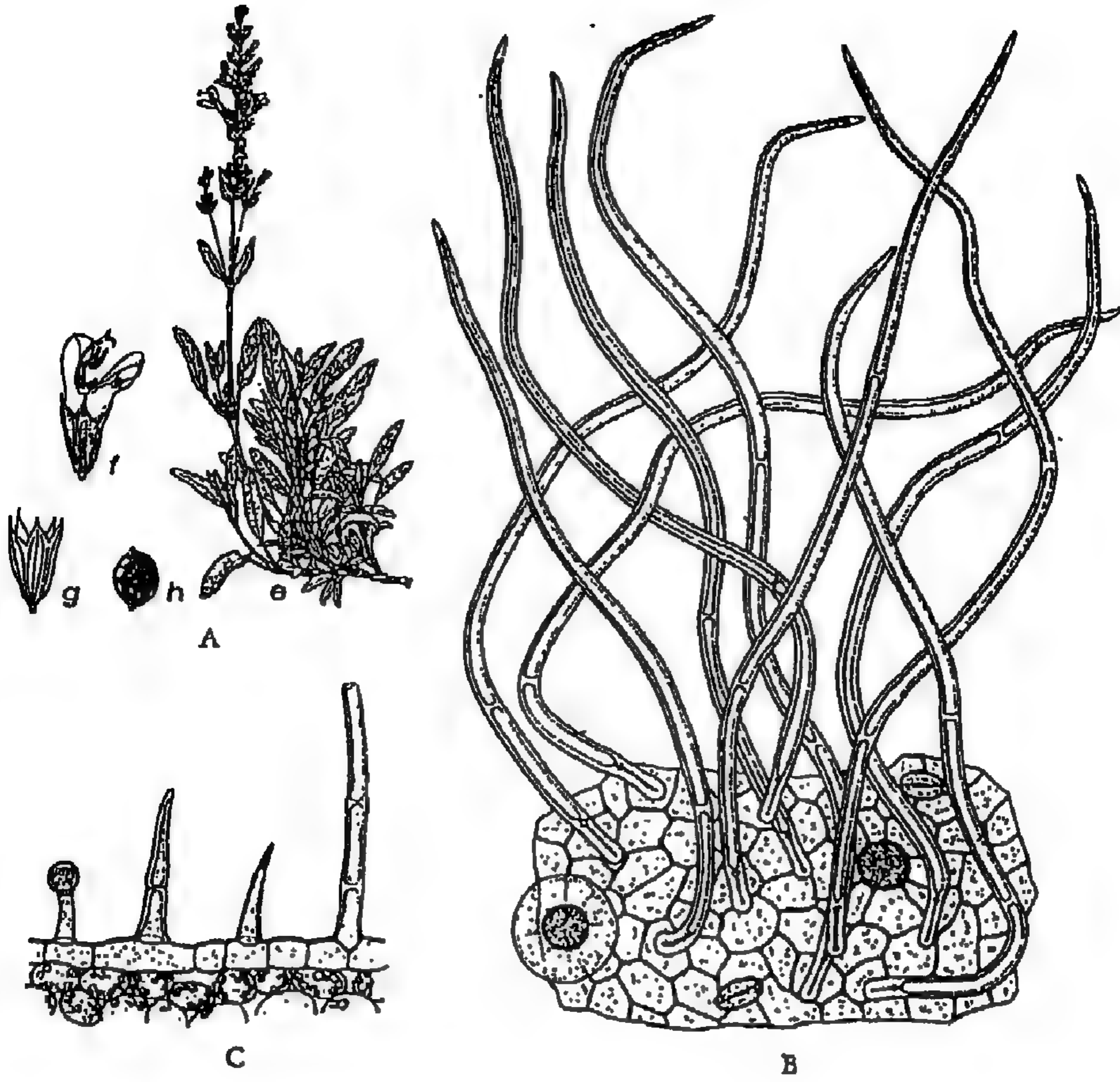
تستخدم أوراق السالفيا إما طازجة أو مجففة أو مطحونة خشنة، وغالبا ما تخلط مع غيرها من أعشاب التوابل الأخرى، حيث تصلح كتابل لمنتجات اللحوم ولحم الغزال والدجاج وسجق الدم والحساء، كما يستعمل أيضا كتابل عند إعداد وتجهيز منتجات الأسماك والجبن المخلوط بالأعشاب. تعتبر السالفيا مكونا هاما لحساء الهامبورجر. كثيرا ما تستعمل السالفيا أيضا في صورة مطحونة، الرائحة عطرية والطعم قابلي، حراق خفيف، قابض.



## انصفات المورفولوجيه (شكل ٦٠):

النبات نصف شجيرى ذو أغصان سفلية أو نامية لأعلى، غزير التفرع، يتراوح إرتفاعه بين ٢٠-٧٠سم. المجموع الخضرى لونه أخضر معتم، مغطى قليلا أو كثيرا بشعيرات وبرية. الأوراق معتقة، صلبة قصيرة، قد يصل طولها إلى ٥سم. نصل الورقة مجعد، مائل للإستطالة إلى بيضاوى الشكل أو أهليلجى ضيق، يستدير لدى القاعدة أو يصبح ضيقا. أحيانا، يكون نصل الورقة مزودا بوريقتين صغيرتين ريشية الشكل كما فى حال السالفيا المتصالبة. يتراوح طول النصل بين ٢-٩سم وعرضه بين ١-٥سم، غالبا ما يكون دقيق التعرج، ونادرا ما يكون كامل الحافة تقريبا. فى البداية يغطى سطح الورقة بشعيرات وبرية رمادية اللون، توجد متباعدة أو متجاورة، أما فيما بعد وخاصة السطح العلوى للنصل فإنه يكتسب لونا أخضر زيتونى إلى رمادى مخضر نتيجة خلوه من الشعيرات. توجد حراشيف غدية على كل من سطحى الورقة علاوة على شعيرات غدية صغيرة. يتميز السطح السفلى للورقة بتعريق شبكى واضح مميز أما السطح العلوى فالتعريق خفيف غائر.

القنابات الزهرية بيضاوية رمحية الشكل، مستدقة الطرف. الكأس أنبوى ناقوسى الشكل، يتميز بوجود ١٥ عرق مغطاة بشعيرات، يوجد بين العروق أخاديد عميقة، ويكتسب لونا بنيا، ذو شفتين. الأنبوية الكأسية طولها حوالى ٨مم، ذات خمس أسنان قصيرة نوعا ما، مستدقة الطرف. الثميرات كروية الشكل، يتراوح طولها بين ٢-٣مم، ملساء، ذات لون بنى داكن.



شكل (٦٠): المريمية

- e: طبيعة النمو، F: زهرة، g: كأس، h: ثمرة.
- السطح العلوى للورقة يوضح شعيرات مفصلية وحرشيف غدية وثغور.
- السطح السفلى للورقة (ق.ع) يوضح بعض أنواع الشعيرات ومنها شعيرة غدية.

## الصفات التشريحية (شكل ٦٠):

تتميز بشرة السطح العلوى للورقة الخضريّة بخلايا ذات جدر جانبية مستقيمة تقريبا، أما نظيرتها فى السطح السفلى فإنها تكون مموجة نوعا ما. توجد ثغور على كل من سطحى الورقة، وتكون الخلايا المساعدة للثغور على السطح السفلى ذات أشرطة آدمة قطرية. النسيج العمادى طبقتان إلى ثلاث طبقات، والنسيج الإسفنجى ذو خلايا ضيقة مفككة.

توجد خمسة طرز من الشعيرات:

٠ - شعيرات وبرية wool hairs يوجد على السطح السفلى للورقة بصفة أساسية وهى طويلة يصل طولها إلى ١٠٠٠ ميكرون، ضيقة (رفيعة)، تتركب من صف واحد من الخلايا، كثيرا ما تكون ملتوية أو منحنية، صلبة الجدر، ثنائية إلى خماسية الخلايا، ذات خلية طرفية مستدقة، غالبا ما تكون مائلة للإستطالة (مسحوبة الطرف)، أما الخلية القاعدية فإنها تكون مغلظة لدرجة يبدو معها تجويف الخلية ضيقا فى الوسط ومتسعا نوعا ما إلى أعلى وإلى أسفل. الآدمة ملساء، نادرا ما تكون متدنة نوعا ما.

٠ - يوجد علاوة على ذلك شعيرات قصيرة تشبه الأسنان، وهى وحيدة الخلية إلى ثنائية الخلايا، وتسمى tooth hairs.

٠ - حراشيف غدية كبيرة الحجم، بنية اللون، شحيحة الوجود، ذات ثمانى خلايا غدية.

٠ - شعيرات غدية طويلة، ذات أعناق ثنائية إلى رباعية الخلايا، ورؤوس غدية غالبا ما تكون وحيدة الخلية، ونادرا ما تكون مقسمة بجدار رأسى إلى خليتين.

- ٠ - شعيرات غدية قصيرة متفرقة، ذات خلية عنق قصيرة، ورأس غدية بيضاوية الشكل. الأنبوبة الكأسية تتميز بغدد جالسة توجد بين الشفتين البارزتين.

المكونات التشخيصية لمسحوق المريمية (السالفيا)

المسحوق أخضر رمادي اللون ويتميز بالآتي:

- ٠ - عدد وافر من شعيرات وبرية (صوفية)، ملتوية، جامدة الجدر، منتظمة الإتساع تقريبا (٨-١٠ ميكرون وقد يصل إلى ٢٠ ميكرون) وبالتالي قطع منها.
- ٠ - أجزاء من البشرة مرتبطة بالشعيرات الوبرية وبالتالي خلاياها القاعدية ذات التغليظ المميز.
- ٠ - أجزاء متكسرة من النسيج الوسطى للورقة mesophyll مصحوبة بالنسيج العمادي متعدد الطبقات.
- ٠ - حراشيف غدية متفرقة، وشعيرات ذات رؤوس غدية.

غش مسحوق المريمية (السالفيا):

ليس مسموحا استعمال أوراق أنواع أخرى من السالفيا كتوابل. وبالرغم من ذلك ثبت تكرار اللجوء إلى مثل هذه الأنواع كوسائل غش. في هذا الصدد، يتعلق الأمر بالأنوع اليونانية *Salvia triloba* L. الذي يرجع موطنه الأصلي إلى مناطق وسط وشرق البحر المتوسط خاصة الجزر اليونانية فضلا عن جنوب إيطاليا، يتم تصدير هذا النوع من اليونان. جدير بالذكر، أن مثل هذه الوسائل ما زالت متداولة حتى الآن في



مجال الغش على نطاق واسع، يتم فحص العينات بحيث تملأ تقريبا من النوع *Salvia triloba*.

وبصرف النظر عن الرائحة التابلية القوية الهامة وتباينها فإن الأوراق الخضرية لهذا النوع تكون مائلة للإستطالة إلى رمحية الشكل، غالبا ما تكون لدى قاعدتها قصيرة إلى قلبية الشكل نوعا ما، ذات زوج من الوريقات. وبالمقارنة مع النوع *Salvia officinalis* فإن نصل الورقة كثيرا ما يكون مغطى من كل من سطحه بشعيرات وبرية، بيضاء اللون، لدرجة أن العروق على السطح السفلى للورقة تبقى غالبا مغطاة بشعيرات وبرية. هذه الشعيرات تغطي تقريبا وبصورة كلية حافة الورقة ذات التعرج المموج. ولذلك تبدو أوراق النوع *Salvia triloba* عمليا كاملة الحافة. وبالمقارنة مع نظيرتها فى النوع *Salvia officinalis* فإن الأنبوبة الكأسية تكون مزودة فيما بين الشفتين البارزتين وبكثافة بشعيرات غدية ذات أعناق طويلة.

الصفات التشريحية المميزة ترجع إلى التركيب المغاير لشعيرات السطح العلوى للورقة، إذ أن هذه الشعيرات تكون فى النوع *Salvia triloba* مستقيمة، صلبة، على أبعاد من سطح الورقة، وأقصر (حوالى ٥٠٠ ميكرون طولا). هذه الشعيرات تكون غالبا ذات جذر أكثر صلابة بوضوح، أكثر اتساعا لدى قاعدتها (حوالى ٤٠ ميكرون) وتستدق تجاه القمة إلى حوالى ٢٠ ميكرون. تجويف الخلية القاعدية متماثل الإتساع على إمتدادها، أما عند الأطراف فإن التجويف لا يكون متسعا.

علاوة على ذلك، تتميز الخلية القاعدية أحيانا، فى نصفها السفلى بطبقة آدمة ناعمة، تمتد من بشرة الورقة.

الشعيرات الوبرية wool hairs على السطح السفلى للورقة تكون مقارنة بنظيرتها في النوع *Salvia officinalis* ملتوية سوطية الشكل.

#### المحتويات:

تحتوى أوراق السالفيا على زيت طيار تتراوح نسبته بين ١,٥-٢,٥%، مكوناته الهامة هي thujon، cineol، Campher توجد بكميات متفاوتة في أنواع السالفيا المختلفة كما هو موضح في الجدول التالي:

	Thujon %	Cineol %	Campher %
<i>Salvia officinalis</i> ssp. <i>major and minor</i> السالفيا اليوغوسلافى	42.5	14	18
<i>Salvia officinalis</i> ssp. <i>lavandulifolia</i> السالفيا الأسباني	0	29	34
<i>Salvia triloba</i> السالفيا اليونانى	5	64	8.2

فضلا عن هذا، يحتوى الزيت الطيار للسالفيا  $\alpha$ -, $\beta$ -pinene، camphene, linalool, borneol, bornylacetate. المادة المرة فى نبات السالفيا هي Picrosalvin=(carnosol) وتوجد فى السالفيا اليوغوسلافى واليونانى لكنها لا توجد فى السالفيا الأسباني. هذه المادة تعتبر مجهزة صناعيا artifact كما وضح ذلك فيما بعد من بعض الأبحاث.

المركب الأولى هو حامض carnosolic acid وهو عبارة عن tricyclic diterpene ويتميز بخواص مضادة للأكسدة. ومن مضادات

الأكسدة أيضا التي أمكن تشخيصها كمادة دباغية، أحماض مميزة للعائلة الشفوية وهي تمثل أحد مشتقات حامض القهوة و  $\alpha$ -hydroxy hydro coffea acid. تحتوى السالفيا أيضا على أحماض ثلاثية التربين ursolic acid, oleanolic acid فضلا عن فلافونويدات ... جدير بالذكر، أن فلافون salvigenine الذى يوجد فى النوع اليونانى *Salvia triloba* لا يوجد فى النوع *Salvia officinalis* وبالتالي يمكن أن يستخدم للتمييز بين هذين النوعين.

### العائلة الخيمية

#### *Apiaceae*

تمثل العائلة الخيمية فيما بينها دائرة مورفولوجية مغلقة. إذ رغم الثبات الكبير والتماثل فى تركيب وبناء الأعضاء الزهرية وكذلك البذور والثمار نتيجة لصغر ومحدودية صفاتها الخضرية أيضا، فإنها تشير إلى درجة عالية من التباين الملحوظ. وفيما يتعلق بالتماثل فى التركيب المورفولوجى والتشريحى فإن ذلك يعزى إلى الصفات التالية:

١- السيقان مستديرة أنبوبية، أو تكون مضلعة ذات أخاديد طولية (مخططة) وهى مجوفة ذات عقد مصمتة متضخمة. الأوراق متبادلة الوضع، غالبا ما تكون ذات قواعد غمدية تغلف الساق، قد تكون بسيطة أو يتجزأ النصل عدة مرات (مركبة).

٢- غياب الشعيرات الغدية والحراشيف الغدية من نسيج البشرة.

٣- إفراز زيت طيار ورائجات صمغية وذلك فى غدد إنفصالية secretory ducts، توجد فى أغلفة الثمار وكذلك فى الأعضاء

الخضرية، تصاحب هذه التراكيب الغدية غالبا الحزمة الوعائية فى الأوراق الخضرية حتى فريعات العروق الأكثر دقة، غير أنه، على أية حال، ليس من السهل دائما الإستدلال عليها.

• -غياب بلورات أكسالات كالسيوم من خلايا النسيج الوسطى للأوراق الخضرية.

• -حبوب لقاح تتميز بثلاثة ثقوب إنبات.

### الشبت dill:

نبات الشبت *Anethum graveolens* L. يسمى أيضا عشب الخيار. يرجع موطنه الأصلي إلى بلاد المشرق (جنوب غرب آسيا والهند)، ويستخدم منذ القدم كنبات طبي فضلا عن استعماله فى أغراض الطهى وإعداد الطعام. يتميز بطعم نابلى ورائحة مميزة تشبه نظيرتها فى الشمرة. ينتشر حاليا فى جميع أنحاء مناطق حوض البحر المتوسط وإثيوبيا وجنوب إفريقيا فى صورة عشب حقل. يزرع الشبت فى جميع أنحاء أوروبا تقريبا فضلا عن أمريكا الشمالية والوسطى والجنوبية وأماكن أخرى فى شتى أنحاء العالم. نادرا ما يزرع فى صورة مساحات حقلية بل غالبا ما يتم ذلك داخل الحدائق. تقدر قيمة الشبت بداية تبعا لوفرة الأوراق الموجودة فى العقار. يزرع من الشبت الطراز *Anethum graveolens var-hortorum* Alef. وهو ما يسمى الشبت البستاني (شبت الحدائق) وهو صنف تمت تربيته حتى مستويات متقدمة من برامج التربية، قوى النمو، يتميز بأطراف ورقية خضرية طويلة متهدلة. فى الهند يزرع على نحو خاص الطراز *submarginatum* Lej. et



Court (=A. sowa Roxb.) وهو طراز رهيف النمو ذو نهايات ورقية قصيرة مثهدلة.

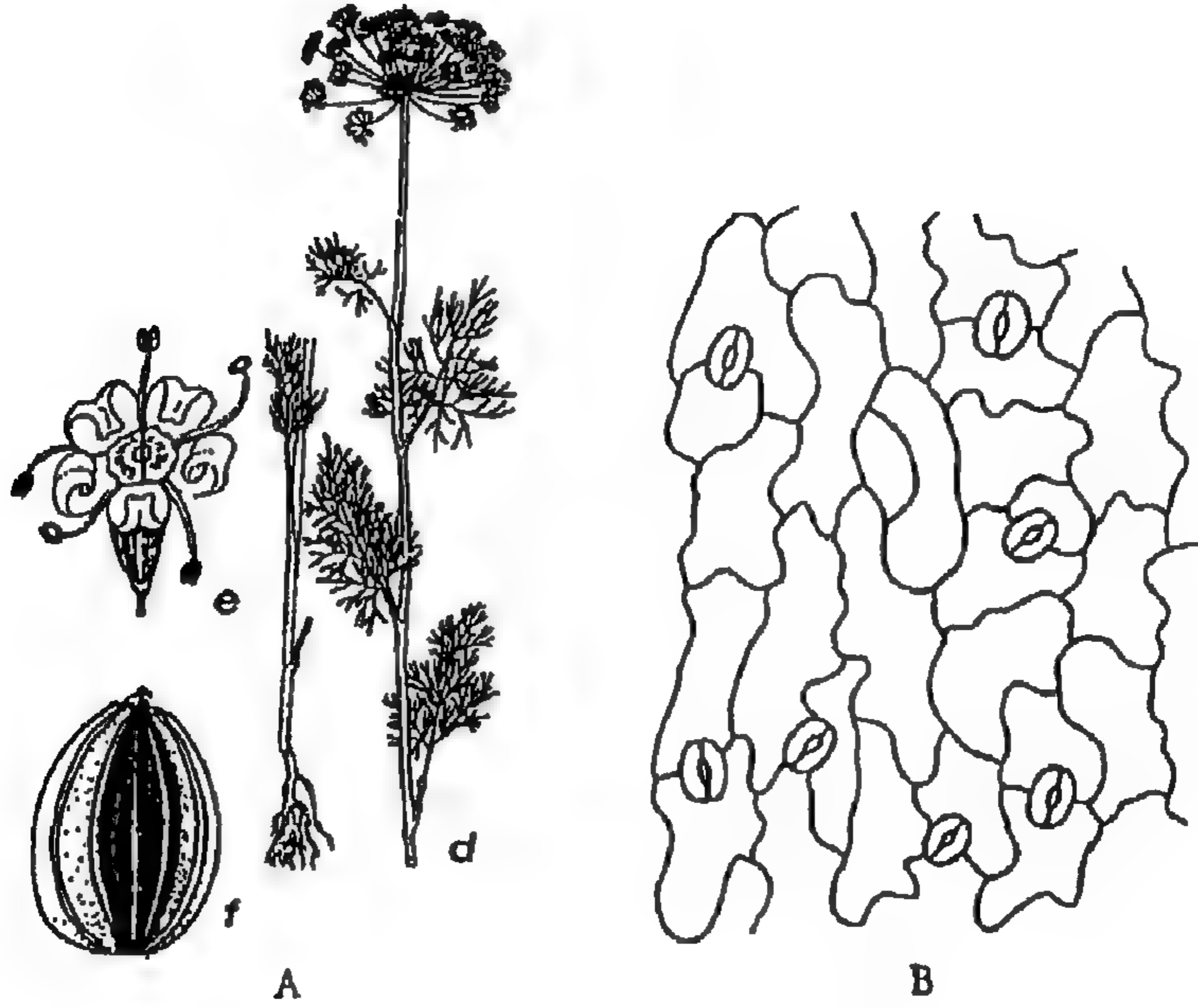
يستفاد من العشب حديث النمو وكذلك النباتات الكاملة حديثة الإثمار كتابل للحساء والسلطة وحفظ الخيار المخل والأعشاب الحامضية... الخ. تستعمل وريقات الشبت الخضراء ريشية التركيب لإنتاج معجون عشب الشبت الذى يستخدم كتابل لمنتجات الأسماك. علاوة على ذلك، تستخدم أيضا كتابل عند إعداد وتجهيز أنواع معينة من الأسماك. تباع الأفرع الحديثة و الأوراق وهى فى حالة مجففة مطحونة طحنا ناعما تحت مسمى قمم رؤوس الشبت dill tops. يتركب عشب الشبت من أجزاء ورقية خضراء داكنة اللون، وبكميات محدودة من قطع فاتحة اللون من أغصان أوراق النباتات حديثة العمر.

#### الصفات المورفولوجية (شكل ٦١):

الشبت نبات عشبي، يصل إرتفاعه إلى أكثر من متر واحد، خالى من الشعيرات، سيقانه قائمة مستديرة ذات لون دقيق محمر، مجوفة، تصبح عند النضج ذات لون مزرق زاهى. الأوراق مجزأة ثلاث إلى أربع مرات، تجزؤا ريشيا، العليا منها أقل تقسيما ذات نهايات مفككة، شريطية خيطية الشكل إلى ما يشبه الفرشاة، أما السفلى فإنها تكون ذات قمم حادة مستدقة فاتحة اللون. السطح العلوى غالبا ما يكون مسطحا ومخططا. أغصان الأوراق قصيرة يصل طولها غالبا ١,٥ سم فقط. تكون من الجهة الظهرية عشبية، وعند الحافة غشائية عريضة، تتسع فى إتجاه القاعدة بشكل حرف V (تشبه الزعانف) حيث تغلف الساق.

## الصفات التشريحية:

قطاعات الورقة ذات اللون الأخضر الداكن تتميز بأنها مستديرة تقريبا ضيقة، ملساء عند الحافة، تبدو في المنظر العلوى مميزة بوضوح بنسيج عمادى، يخترقها عديد من عروق جانبية ناعمة ذات حزم وعائية تضم قصيبات ضيقة حلزونية التغليف. تتميز الأجزاء القاعدية لرويشات الورقة بقصيبات واسعة، حلزونية التغليف، مصحوبة بأشرطة ألياف لحائية. يمكن رؤية تفرع الحزمة الوعائية الذى يشبه الشوكة تقريبا وذلك عند مواقع تفرع رويشات الورقة.



شكل (٦١) الشبث

- d: طبيعة النمو، e: زهرة، f: ثمرة.

- بشرة السطح السفلى للورقة توضح الثغور.

تتميز الأوراق بتركيب متمثل الأقطار تقريبا، فالبشرة العليا أقل تموجا من السفلى، مستقيمة الجدر تقريبا. توجد الثغور على سطحى الورقة حيث يحاط كل ثغر بخليتين أو ثلاث ونادرا أربع خلايا مساعدة. الطبقة العمادية على السطح العلوى تتركب من خلايا اسطوانية متزاحمة، تترتب قطريا عند حافة الورقة، أما نظيرتها على السطح السفلى فإنها تبلغ فى طولها حوالى نصف طول تلك الموجودة على السطح العلوى، وهى مفككة، تترتب بدون نظام. على الجانب السفلى للحزمة الوعائية تمتد قناة إفرازية secretory canal، ضيقة أو متسعة، مجاورة لنسيج اللحاء، يحاط كل منها بخلايا إفرازية صغيرة مرتبة قطريا، غنية بالمحتويات البروتوبلازمية. الشعيرات غائبة تماما. تتميز أغصان الأوراق ببشرة ذات خلايا جامدة الجدر، غير متموجة، تترتب فى الجهة الظهرية فى خطوط مائلة على المحور الطولى. تخترق أغصان الأوراق حزم ليفية وحزم وعائية ذات أوعية متسعة، حلزونية التغليف، إذ تتميز هذه الأوعية بشريط ضيق جامد حلزوني، فضلا عن وعاء أو عدة أوعية متسعة حلقية التغليف. عند الفحص الميكروسكوبى يوصى بنقطيع المنتج الخشن نسبيا بواسطة شفرة حلاقة إلى قطع صغيرة.

#### المحتويات:

يحتوى عشب الشبت على زيت طيار تتراوح نسبته بين ٠,٠٥-٠,٣٥% وتزداد هذه النسبة أثناء الذبول. المكونات الرئيسية للزيت الطيار عبارة عن terpinene, limonene , phellandrene, carvone فضلا عن myristicine, dillapiol .

## السرفيل أو البقدونس الإفرنجي garden chervil

*Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm. يضم تحت نوعين هما:

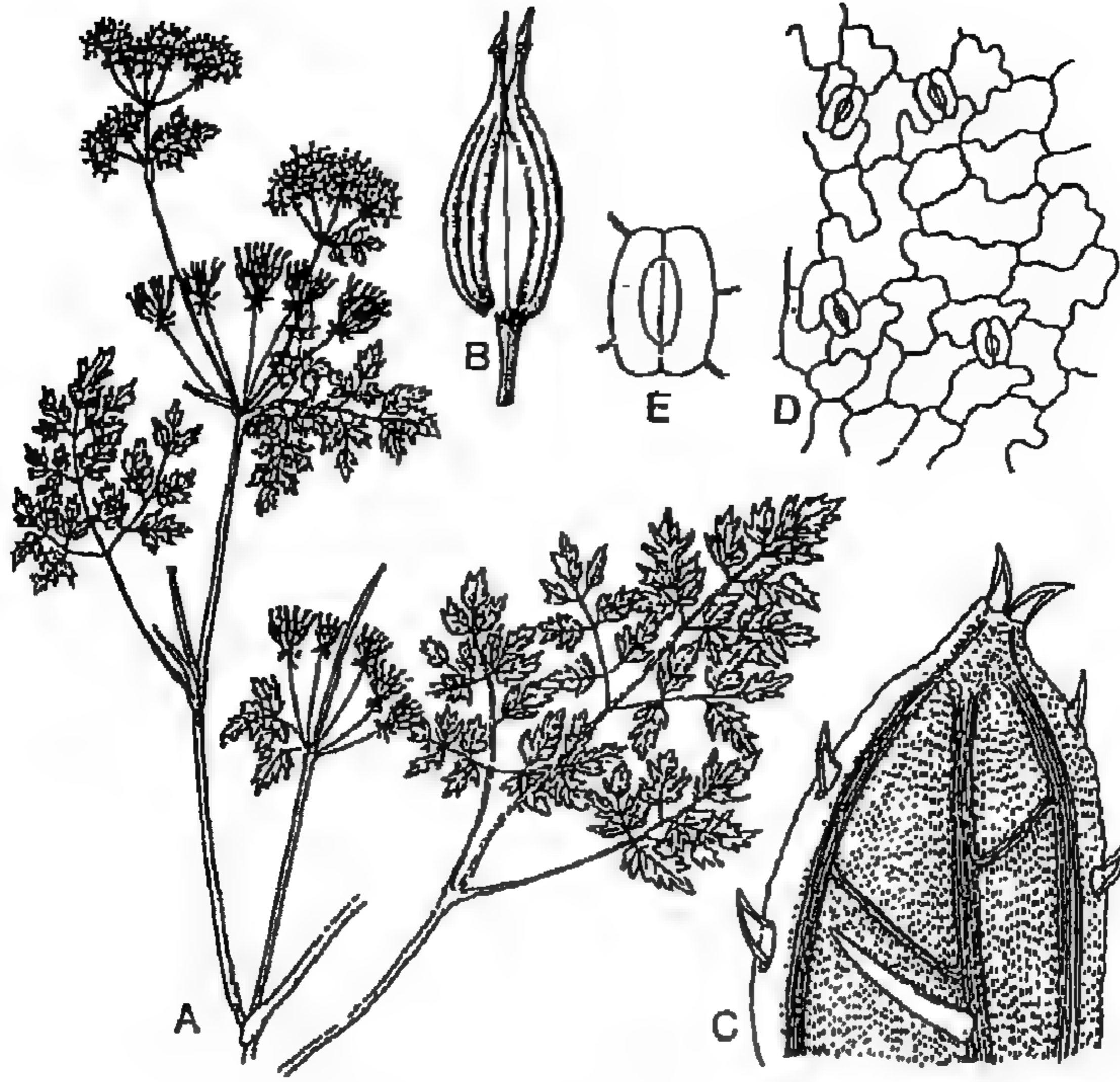
0- *Anthriscus cerifolium* ssp. *cerefolium* (var. *sativus* (Lam. Endl.).

0- *Anthriscus cerefolium* ssp. *trichospermus* (Wimm.) Arcang. (var. *trichospermus* Wimm., *Chaerophyllum trichospermum* Schult. Non Lam.).

اعتبر هذا النبات أحد النباتات الإقتصادية ذات الأهمية في العصر الرومانى القديم. يرجع موطنه الأصلي إلى جنوب شرق أوروبا وغرب آسيا. يزرع كتابل للأغذية في كل من أوروبا وشمال إفريقيا وشرق آسيا وأمريكا الشمالية والجنوبية، سواء في الحدائق أو الحقول. وقد انتشر بصورة بريّة الصنف *var. sativum* (Lam.) Thell. حيث استعاد من خلال برامج إنتخاب صناعي صفة الثمرة ذات الشعيرات الشوكية المقوسة إلى أعلى والتي تشبه الفرشاة.

يتميز العشب الطازج برائحة وطعم عطري حلو يشبه نظيره في الأنسون. يجمع قبيل الإزهار لكي يستعمل غالبا في صورة طازجة، غير أنه يستخدم أيضا مجففا، حيث يفقد جزءا من قيمته التابلية. يستخدم العشب طازجا، منفردا أو مع غيره من الأعشاب، كتابل للخضروات والسلطة والحساء *chervil-or herb-soup* كما يستعمل جافا كإضافة إلى منتجات اللحوم (لحوم الدواجن والضأن) والأسماك والصلصة.





شكل (٦٢): السرفيل

- الجزء العلوى من النبات وورقة خضراء.
- ثمرة.
- قمة رويشة.
- بشرة السطح العلوى للورقة.
- ثغر من السطح السفلى للورقة.

#### الصفات المورفولوجية (شكل ٦٢):

نبات حولى عشبى، يصل إرتفاعه إلى ٧٠سم، ساقه مستديرة ذات لون محمر دقيق، ذات شعيرات زغبية تتوزع حول مناطق العقد فقط. الأوراق السفلية طويلة الأعناق، أما العليا فإنها ترتكز مباشرة على أغصان الأوراق التى تكون عند الحافة غشائية وذات شعيرات شاجية صوفية. الأوراق خضراء فاتحة اللون، طرية رهيبة مجزأة مرتان إلى ثلاث

مرات، ريشية التقسيم إلى أجزاء ورقية (رويشات) بيضاوية الشكل، ذات أطراف قصيرة مائلة للإستطالة إلى بيضاوية الشكل. السطح العلوى للورقة خالى من الشعيرات، أما حافة الورقة وعروق السطح السفلى فإنها مغطاة بشعيرات متفرقة تشبه الفرشاة، وبالمثل أيضا أعناق الأوراق. تتميز الثمار برائحة قوية تشبه نظيرتها فى الأنسون، وهى ذات منقار طويل، تصبح عند النضج سوداء اللون لامعة لمساء. خلايا بشرة الغلاف الثمرى ذات حلقات تبدو بشكل نقط دقيقة جدا.

### الصفات التشريحية:

. يتميز كلا من سطحى الورقة ببشرة ذات خلايا رقيقة الجدر جدا، غير منقرة، شديدة التموج، إلا أن خلايا بشرة السطح السفلى أصغر حجما وهى التى تحتوى فقط على ثغور. الثغور كبيرة بشكل واضح، تصبح عند الأطراف (قمة الورقة) غالبا مستوية بدرجة متفاوتة أو تكون بارزة نوعا. يحاط كل ثغر بثلاث إلى أربع خلايا مساعدة. تتواجد على حافة الرويشات وبالتحديد قريبا من قمته شعيرات وحيدة ونادرا ثنائية الخلايا، وهى مستدقة تشبه الأسنان أو الأشواك، تتميز بجدار جامد وطبقة آدمة ناعمة. توجد مثل هذه الشعيرات على قمة الرويشة ذاتها وبأعداد تتراوح بين ١-٢ شعيرة ونادرا ثلاث.

على السطح السفلى للورقة والعروق الكبيرة تكون الشعيرات وحيدة الخلايا وطويلة بشكل خاص. طبقة الخلايا العمادية مرتبة فى صف واحد أما النسيج الإسفنجى فهو ذو أذرع فائقة الإستطالة. العروق الرئيسية الثلاثة وما تضمه من أوعية حلزونية التغليظ، تمتد منها أشرطة جانبية وعائية قصيرة. تعود هذه العروق الثلاثة لتتلاقى ثانية معا قريبا من قمة الورقة.

تمر في العرق الوسطى قناة إلى قناتين إفرازيتين secretory  
canals يصعب على أية حال ملاحظتهما.

#### الصفات التشخيصية:

الشعيرات وحيدة الخلية ونادرا ما تكون ثنائية الخلايا، تشبه  
الأسنان، ذات جذر جامدة، تنتشر على حافة الورقة وقمتها وعلى السطح  
السفلى للورقة.

العشب المتداول تجاريا والذي يوجد مجزأ في صورة خشنة يمكن  
أن يحتوى أحيانا على أجزاء من النورات الخيمية والأزهار بما تحتويه من  
مبييض وأسدية وبتلات مستديرة الشكل ذات تراكيب حلمية قصيرة لدى  
حافتها. الأوراق القنابية رمحية الشكل، مستدقة ذات حافة حلمية وبرية.

#### المحتويات:

يحتوى العشب على كمية محدودة فقط من زيت طيار تبلغ نسبته  
٠,٠٣% وجليكوسيد فلافون (apiin (aglucon apigenin، فضلا عن  
مادة مرة غير معروفة.

### البقدونس Parsley

البقدونس *Petroselinum crispum* (Mill.) Nym. ex A. W. Hill

يعتبر من نباتات التوابل المحبوبة والتي أصبحت حاليا واسعة الانتشار،  
ينمو في الحدائق كما يزرع أيضا بصورة جزئية على هيئة مساحات  
حقلية، كما ينمو برى في كثير من الحالات. يزرع البقدونس منذ زمن  
طويل في كل من أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية في مساحات كبيرة  
وبالتحديد تحت النوعين التاليين:

0- *Petroselinum crispum* ssp. *crispum* (convar. *crispum*).

وهو ما يسمى بالبقدونس الورقى أو العشبى، ويزرع منه فى ألمانيا بصفة رئيسية عدد من الطرز، حيث تستعمل منها فقط الأوراق الخضراء. كما تتميز هذه الطرز بجذور رفيعة، صلبة، غير مرغوبة للأكل.

0- *Petroselinum crispum* ssp. *tuberosum* (Bernh. ex Rchb.) Soo (convar. *radicosum* (Alef.) Danert).

وهو ما يسمى بالبقدونس الدرنى أو الجذرى، ويتميز بجذور لحمية، رقيقة مغزلية الشكل تشبه جنور الجزر، تؤكل كخضر.

تجمع الأوراق، بداية، من يونيو حتى سبتمبر، وتستخدم كمكون لما يعرف بالحساء الأخضر. يمكن أيضا تجفيف الأوراق إلا أنها تفقد بذلك جزءا من قوتها التابلية. يتداول أيضا البقدونس تجاريا فى صورة طبقات من القطع الورقية. المذاق والرائحة تابلى مميز وقابض. ينتمى البقدونس إلى توابل المطبخ التى تستعمل فى الغالب مع الحساء واللحوم والسلطة ومنتجات البطاطس (بطاطس بالبقدونس)، فضلا عن استعماله كعشب للزبد (زبد الأعشاب). ينبغى إضافة البقدونس للوجبات الغذائية بعد تمام طهيها.

الصفات المورفولوجية شكل (A ٦٣):

النبات ثنائى الحول، تتطور سيقانه القائمة ونورات مع بداية العام الثانى، الأوراق الساقية القاعدية والسفلية تكون معنقة، ذات لون أخضر داكن، سطحها العلوى لامع منبسط، مقسمة ثلاث مرات تقسيما ريشيا إلى ثلاث رويشات مستدقة الشكل نوعا ما، ذات قمم غير متمائلة الفصوص، تتميز بقمة قصيرة مجزأة، بيضاء اللون.



الأوراق الخضرية العليا تكون أقل تجزؤاً، تتركز مباشرة على  
أعماد ورقية ذات حواف غشائية، بيضاء اللون. في حالة الطرز التابعة  
للبقدونس الورقي أو العشبي مثل الطراز *Petroselinum crispum*  
(Mill.) Fiori et Paol. الذي تفضل زراعته كبقدونس ورقي، تكون  
الرويشات لدى حافتها ذات فصوص دقيقة، شديدة التموج.



شكل (٦٣) البقدونس

- a: طبيعة النمو، b: ثمرة.
- بشرة السطح العلوي للورقة.

الصفات التشريحية (شكل B ٦٣):

عنق الورقة ثلاثي إلى خماسي الأضلع، الجانب العلوي ذو أخدود  
طولي، تخترقه ٣-٥ حزم وعائية جانبية، تتميز تحت البشرة بوجود ٣-٤  
صفوف من خلايا قصيرة عمادية الشكل. تتواجد في الأضلع البارزة  
مجموعات كولنكيمية يوجد بينها وبين الحزم الوعائية قنوات إفرازية،

فضلا عن وجود مثل هذه القنوات في نسيج اللحاء. خلايا بشرة كل من السطحين العلوى والسفلى للأوراق تكون متموجة وممتدة محوريا فيما بين العروق. أما فيما بين العروق الكبيرة للسطح العلوى فإنها تكون منبعجة بشكل حلمى واضح، جامدة الجدر، منقرة، ومغطاة بطبقة آدمة. تتواجد الثغور على كل من سطحى الورقة، حيث يوجد على السطح العلوى حوالى ٥٠ ثغر وعلى السفلى حوالى ١٥٠ ثغر لكل مم مربع. على حافة الورقة تبرز بعض خلايا ذات جدر سميكة بشكل أسنان منشارية. لا توجد شعيرات، الخلايا العمادية ضيقة، وحيدة الصف. تمتد على كل من جانبي العرق الوسطى قنوات إفرازية متسعة.

#### الصفات التشخيصية للبقدونس:

- ٠ - غياب جميع أنواع الشعيرات.
- ٠ - خلايا البشرة المنبعجة فيما بين العروق الكبيرة، تغطيها طبقة آدمة.
- ٠ - حافة الورقة ذات الخلايا المتفرقة البارزة فى صورة أسنان منشارية.

#### غش البقدونس:

يحدث أحيانا تبادل عن طريق الخطأ بين البقدونس وأحد الأنواع السامة النامية معه فى أرض الزراعة وهو بقَدونس الكلب *Aethusa cynapium* L. والآخر يختلف عن البقدونس تشريحا قبل أى شى من خلال عنق الورقة العريض ذى الأركان الخمسة، ويحتوى على حزمة وعائية واحدة إلى إثنتين فقط، مركزية اللحاء، حيث يحيط الخشب إحاطة تامة تقريبا باللحاء.

علاوة على ذلك، يتميز السطح السفلى للورقة بأعداد مضاعفة من الثغور (٣٠٠-٣٥٠ ثغر لكل مم مربع). توجد قناة إفرازية واسعة على الجانب السفلى للحزمة الوعائية.

#### المحتويات:

يتراوح محتوى أوراق البقدونس المجففة من الزيت الطيار بين ٠,١-٠,٧%. وقد أمكن استخلاص زيت طيار من أوراق البقدونس مجففة حديثاً، تتراوح نسبته بين ٠,٤-٠,٥%. لم يثبت وجود علاقة بين نسبة الزيت الطيار وشكل الأوراق. فضلاً عن هذا، أوضحت نتائج بعض الأبحاث عن طريق الفحص الكروماتوجرافى أن محتوى زيت أوراق البقدونس من التربينات يكون بصفة أساسية أعلى من نظيره فى زيت الثمار الطيار. كما أن المكون الرئيسى للزيت الطيار للأوراق هو myristicine كما يوجد apiol ولكن بكميات قليلة أو يغيب كلية.

جدير بالذكر، أن فحص الزيت الطيار المستخلص من ثمار البقدونس أوضح إمكانية وجود ثلاثة طرز كيماوية من البقدونس:

٠- طراز myristicine.

٠- طراز apiol.

٠- طراز allyl tetramethoxybenzole.

حيث إتضح وجود زيت طيار غنى فى محتواه من apiol مستخلص من ثمار البقدونس الجذرى (الدرنى)، بينما تتميز ثمار البقدونس الورقى، فى كثير من الحالات، بزيت طيار ذى محتوى عالى من myristicine. من ناحية أخرى، يحتوى بقدونس الكلب *Aethusa cynapium* على قلويد يشبه قلويد Coniin، فضلاً عن عديد من مركبات بولى استيلين

السامة (= polyine مثل aethusine). كما يوجد أيضا فى جذور البقدونس والكرفس، بكميات قليلة جدا، مركبات polyine السامة نسبيا. علاوة على ما تقدم، تحتوى أوراق البقدونس الطازجة على حوالى ١٠٠ امجم فيتامين ج لكل ١٠٠ جرام.

## الكرفس Celery

نبات الكرفس *Apium graveolens* L. من النباتات الإقتصادية المعروفة لدى المصريين واليونانيين والرومان القدامى. ينتشر هذا النبات تقريبا فى جميع أنحاء أوروبا حتى غرب آسيا والهند فضلا عن شمال وجنوب إفريقيا، كما يزرع أيضا فى شمال ووسط وجنوب أمريكا. عموما، يزرع فى وسط أوروبا منذ القرن الثامن عشر بصفة رئيسية كنبات خضر.

يتميز الكرفس بطعم ورائحة عطرية قوية، ذو مذاق حلو حارق نوعا ما، يظل أيضا على ما هو عليه فى حالة التجفيف دون تغير.

هذا النوع يعتبر وافر الطرز جدا والتى يمكن أن تترتب على النحو التالى:

1- *Apium graveolens* var. *graveolens* (=var. *silvestre* Presl.)

يرجع موطنه الأصلى إلى أوروبا وغرب آسيا حتى جنوب غرب الهند، شمال وجنوب إفريقيا وأمريكا الجنوبية. ويمثل الكرفس البرى، ويتميز بجذور مغزلية الشكل غير صالحة للأكل، وأعناق ورقية رفيعة غير لحمية.



## 2- *Apium graveolens* var. *rapaceum* (Mill.) Gaud.

وهو ما يسمى بالكرفس الدرني أو الجذري، يتميز بجذر لحمي سميك متكون يؤكل بما في ذلك السويقة الجنينية السفلى. تزرع منه طرز كثيرة، جذورها بيضاء إلى بيضاء مصفرة، ذات تدرجات حمراء اللون، أو تكون الجذور ذات لون محمر، حيث تعتبر تابلا ضروريا لحساء اللحم أو يستفاد بها لإعداد السلاطة أو تؤكل كخضر.

تُحصد الأوراق قبيل أو أثناء الإزهار وأيضاً بعد الإزهار، حيث تستخدم طازجة أو مجففة أو على هيئة مسحوق، كتابل للحساء والسلاطة، فضلاً عن إعداد توابل الحساء، جدير بالذكر، أنه خلال عملية التجفيف تفقد الأوراق جزءاً من مذاقها الحاد.

## 3- *Apium graveolens* var. *dulce* (Mill.) Pers. (= *A. dulce* Mill.)

أي الكرفس المعنق أو المبيض، يتميز بأعناق ورقية تؤكل، مستطيلة جداً، لحمية، قائمة تتجمع معاً في صورة حزمة. تزرع منه بصفة رئيسية طرز إنجليزية وأمريكية. عموماً، ينتشر هذا الصنف على وجه الخصوص في إنجلترا وفرنسا وإيطاليا ويتم حمايته من تأثير الضوء من خلال تغطيته بالتربة أو أي وسائل طبيعية أخرى حيث يشبط تكوين الكلوروفيل وبالتالي يتأخر تكوينه. تبدو أعناق الأوراق في القطاع العرضي منحنية، هلالية الشكل، مخددة، مضلعة من جانبيها الخارجى، تخترقها أشرطة كولنكيمية قوية وتمر خلالها حزمة وعائية.

## 4- *Apium graveolens* var. *secalinum* Alef.

وهو صنف زراعى يطلق عليه كرفس الحشى، يتميز بأوراق خضرية ذات حواف شديدة، التموج، وتستخدم كتابل للأغذية، غير أنها

أصبحت الآن محدودة الأهمية. يختلف هذا الصنف بدرجة محدودة فقط عن الصنف البري *var. graveolens*.

#### الصفات المورفولوجية:

نبات الكرفس ثنائى الحول، كما يزرع أيضا كنبات حولى، يتراوح ارتفاعه بين ٣٠-١٠٠ سم. الساق قائمة، ذات أوراق قاعدية ممتدة طوليا بدرجات متفاوتة. تتركز الأوراق الساقية تقريبا على أغصان ورقية قصيرة، حافتها غشائية، بيضاء اللون. معظم الأوراق مجزأة إلى ثلاثة أجزاء ورقية أو مشقوقة ثلاثيا. الأجزاء الورقية عريضة وتدية الشكل. يتميز كلا من سطحها بأنه خالى من الشعيرات، لونه أخضر داكن لامع، من الأمام ثلاثية الفصوص أو ثلاثية التجزؤ، ذات نهايات بيضاء اللون غضروفية، أجزاء الأوراق العليا تأخذ شكل حرف V وهى مستدقة، رمحية الشكل، كاملة الحافة.

#### الصفات التشريحية:

خلايا بشرة الأوراق الخضرية ذات جدر جانبية شديدة التموج، غير أنها فيما بين العروق تكاد تكون كذلك وممتدة بوضوح. تحاط الثغور غالبا بخليتين أو ثلاث خلايا مساعدة، تتواجد على كل من سطحى الورقة، العلوى حوالى ١٠٠ ثغر والسفلى حوالى ٢٠٠ ثغر لكل مم مربع. توجد حول الثغور طبقة أدمة مرتبة شعاعيا، تمتد طوليا فيما بين العروق. النسيج العمادى أحادى الطبقة أما الأسفنجى فهو مزحم بالخلايا إلى حد كبير. لا توجد شعيرات أو بلورات أكسالات كالسيوم.

مسحوق الكرفس الناعم ذو اللون الرمادى المخضر يتركب أساسيا من قطع غالبا ما تكون مائلة للإستطالة، رمادية اللون وتتميز بالصفات الموضحة أعلاه لتركيب الورقة.

#### المحتويات:

تحتوى أوراق الكرفس الطازجة على حوالى ٠,١% زيت طيار، إلا أن الأوراق المجففة تحتوى فقط على آثار منه. تتراوح نسبة الزيت الطيار فى التابل المجفف بين ٠,١٥-٠,٣٥% طبقا لنتائج بعض الأبحاث. تعزى الرائحة العطرية المميزة للكرفس بصورة رئيسية إلى مجموعة من phthalidene مثل sedanonic acid anhydride, sedanolid, n-butylphthalide وكذلك diacetyl وبالإضافة إلى عديد من الإسترات المتطايرة والألدهيدات يحتوى الكرفس أيضا على كومارين furocumarine bergaptene الذى يمكن أن يتسبب للعاملين فى زراعات الكرفس فى ظهور بعض أعراض الأمراض الجلدية فيما يسمى بالتهاب الجلد الضوئى photo-dermatitis.

علاوة على ما تقدم، أمكن إثبات وجود جليكوسيد فلافون apiin (glucon apigenin) ومواد مرة وكحولات مانيتول وسوربيتول فى عشب الكرفس.

#### الكاشم أو الإنجذان الرومى Lovage

نبات الكاشم *Levisticum officinale koch* يرجع موطنه الأصلي إلى بلاد المشرق خاصة إيران. يشمل ذلك أيضا أحد الأنواع القريبة جدا فى استعمالها وهو النوع *Levisticum persicum Freyn et*

Bornm. الذى ينمو فى المناطق الجبلية جنوب إيران، وينظر إليه على أساس إمكانية إعتباره الأصل البرى للنوع *Levisticum officinale*.

حديثاً، اكتسب نبات الكاشم مرة أخرى أهميته كنبات توابل، ولذلك كثيراً ما يزرع فى الحدائق لهذا الغرض. يزرع فى وقتنا الحاضر فى كثير من الدول الأوروبية خاصة ألمانيا، كما يزرع فى الولايات المتحدة الأمريكية، كما ينمو كثيراً فى صورة برية.

تجمع الأوراق فى ألمانيا من يوليو حتى أغسطس وتجهز جيداً للتجفيف نظراً لأن ظروف التخزين الهوائى المكثف تحفظ الرائحة والمذاق التابلى المميز. تستخدم الأوراق طازجة أو مجففة كتابل للأغذية المقلية والصلصة والسلطة والخضروات. كما تستعمل الأوراق منفردة أو مع غيرها من الأعشاب كمخلوط فى جنوب أوروبا حيث تمثل أحد أنواع التوابل المحبوبة. ونظراً لرائحتها التى تشبه رائحة تابل حساء ماجى، فإن هذا النبات يطلق عليه أيضاً عشب ماجى. فى بعض مناطق سويسرا تؤكل السيقان والأوراق الحديثة كنوع من الخضر.

#### الصفات المورفولوجية (شكل A ٦٤):

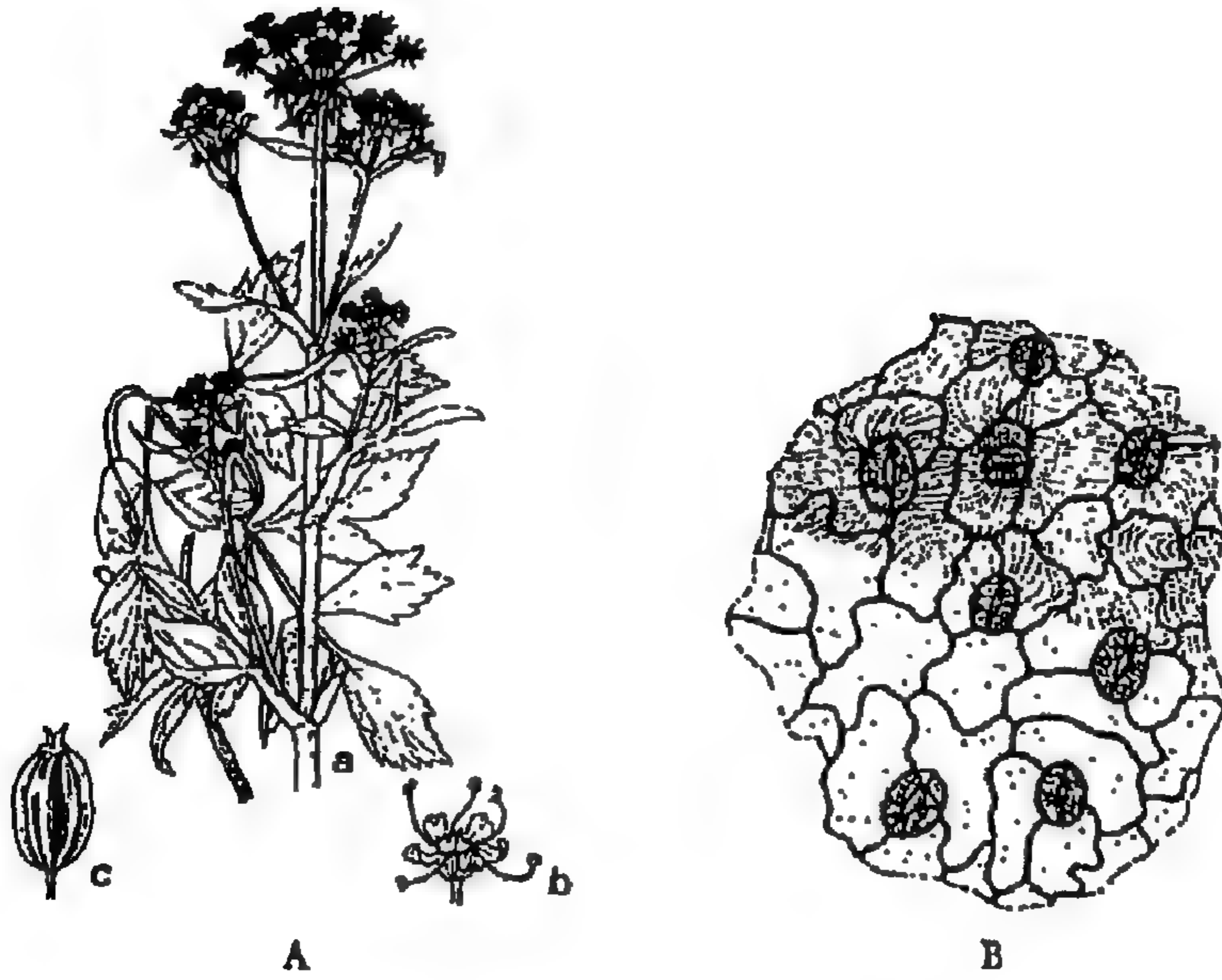
النبات عشبي معمر، يصل إرتفاعه إلى ٢ متر، ساقه قائمة أنبوبية، غزيرة التفرع فى جزئها العلوى. الأوراق الخضرية كبيرة الحجم بشكل ملحوظ، ذات لون أخضر داكن، جلدية القوام، لحمية سميكة نوعاً ما، السطح السفلى على وجه الخصوص يكون لامعاً، مقسمة ريشياً مرتان إلى ثلاث مرات (ثنائية إلى ثلاثية التقسيم الريشى). يصل طول الرويشات إلى ١ اسم وعرضها إلى ٧ اسم، وهى معينة الشكل إلى بيضاوية مقلوبة،



قاعدتها وتدية الشكل، حافتها نجاه القمة مستنة خشنة غالبا، والأسنان ذات قمة غضروفية.

الصفات التشريحية (شكل B ٦٤):

الأوراق عارية، خالية من الشعيرات. تتميز خلايا بشرتها بجدر جانبية مموجة، تغطيها آدمة واضحة كما يبدو ذلك في المنظر العلوي للتمييز بينها وبين نظيرتها في أوراق الكرفس. علاوة على ذلك، تبدو الثغور، كل على حدة، وهي مرتبة تحت بعضها البعض، متباينة الحجم بشكل ملحوظ.



شكل (٦٤): الكاشم

- a: قمة المجموع الخضرى ذات نورة خيمية، b: زهرة، c: ثمرة.
- بشرة السطح السفلى للورقة.

المسحوق ذو لون مخضر مصفر فاتح بشكل ملحوظ، ناعم جدا، يتميز بالصفات التشريحية للورقة السابق ذكرها.

## المحتويات:

تحتوى الأوراق الطازجة على زيت طيار تتراوح نسبته بين ٠,٠٩-٠,٤٦%. وطبقا لنتائج بعض الأبحاث، تتراوح النسبة فى التابل المجفف بين ٠,٠٨-٠,١٧% الزيت الطيار المستخلص من الأوراق يماثل نظيره المستخلص من الجذور من حيث إحتوائه على المركبات المسئولة عن الرائحة العطرية المميزة للتابل وهى phthalide مثل sedanolide، n-butylphthalide إذ أمكن عزل هذه المركبات من الزيت الطيار. فضلا عن هذا، تحتوى الأوراق على مادة مرة وبعض الراتنجات.

## العائلة المركبة Asteraceae

من الأنواع النباتية العديدة التى تنتمى للعائلة المركبة يوجد نوعان فقط تابعين للجنس *Artemisia*، يمثلان وبصورة ملحوظة أهمية كأعشاب توابل. هذا الجنس واسع الإنتشار فى مناطق تركيا الأوروبية وأمريكا الشمالية والوسطى، ولهذا، تعتبر الصفات التشريحية التالية مميزة لهذا الجنس:

١- شعيرات غدية ذات خلايا مرتبة فى صفين على شكل طوابق، تتركب كل منها فوق قمة الأخرى، يفرز الزيت الطيار من زوج الخلايا العلوية فقط، حيث تبرز طبقة الآدمة إلى أعلى ويتجمع الزيت الطيار بينها وبين جدار زوج الخلايا العلوية. تسمى هذه الشعيرات بالغدد ذات الطوابق ثنائية الصفوف. تتواجد هذه الشعيرات بصورة متفرقة فقط.

٢- شعيرات متفرعة ذات عنق قصير يتركب من خلية واحدة إلى ثلاث خلايا، وخليتين أو أكثر من الخلايا الطرفية التى تترتب متعامدة على العنق. أى شعيرات على شكل حرف T.

٣- ثغور تتميز بعدد من الخلايا المساعدة يتراوح بين ٣-٥ خلايا غير منتظمة الترتيب.

٠- غياب بلورات أكسالات كالسيوم.

٠- حبوب لقاح صغيرة الحجم، مستديرة، ذات ثلاثة أركان، وثلاثة ثغوب إنبات مستديرة، وجدار خارجي أملس منقط تنقيطا دقيقا. الأعضاء الساقية مربعة الشكل، الأوراق الخضرية متبادلة، بسيطة غير مجزأة أو مقسمة ريشيا.

### الطرخوم أو الترجون tarragon.

نبات الطرخوم *Artemisia dracunculus* L.

(*Artemisia glauca* Pall.) يرجع موطنه الأصلي إلى المنطقة ذات المناخ المعتدل في يوغوسلافيا وبلغاريا ووسط وجنوب روسيا الاتحادية مرورا بجميع أنحاء سيبيريا تقريبا وحتى الجزء الغربى من أمريكا الشمالية (حتى كلورادو وتكساس) يزرع فى جميع أنحاء أوروبا خاصة فى المناطق الجافة الدافئة وكذلك الدول الأوروبية الجنوبية وروسيا الاتحادية، كتابل للأغذية، كما يتم استيراده من دول البلقان. تجمع الأوراق وقمم الأفرع أثناء الإزهار حيث تستعمل طازجة أو مجففة كتابل لما يسمى بالأعشاب الناعمة *fine herb* ومعجون الطماطم وأطباق الدجاج والسلطة والخضروات، وكذلك حفظ الخيار المخلل، فضلا عن إنتاج خل الأعشاب المفضل فى فرنسا على وجه الخصوص، وكذلك خردل الطرخوم.

يجب أن تتم عملية التعبئة فى عبوات محكمة الغلق للحفاظ على الرائحة العطرية. يفقد جزء من الرائحة العطرية المميزة أثناء عملية

التجفيف وبالأحرى عند طحن العشب المجفف. وبالرغم من هذا، ليس من النادر احتواء مخاليط مساحيق التوابل على نواتج طحن نبات الطرخوم.

الصفات المورفولوجية (شكل ٦٥):

نبات عشبي معمر، يتراوح ارتفاعه بين ٦٠-٢٠ سم، ذو رائحة عطرية قوية، غزير التفرع. الأوراق الخضرية السفلية ذات قمم مقسمة ثلاثيا، قليلة الشعيرات، أما بقية الأوراق فهي غير مقسمة، رمحية الشكل إلى رمحية شريطية، يتراوح عرضها بين ٢-١٠ مم، غير معنقة، كاملة الحافة أو منشارية قليلا، ذات قمة مستدقة (مسحوبة الطرف)، تعريقها شبكي.

يُزرع صنفان من هذا النوع هما:

- الطرخوم الألماني أو الحقيقي أو الفرنسي *var. dracunculus* يعتبر في الغالب أجود الأصناف. نادرا ما يصل إلى مرحلة الإزهار فقط، لكنه لا يبلغ مرحلة الإثمار نظرا لوجود ظاهرة العقم، ولهذا يتكاثر خضريا بواسطة العقل ويعتبر ثابتا تماما في جميع صفاته. الأوراق متوسطة إلى داكنة الإخضرار، قليلا أو كثيرا ما تكون لامعة، خالية تقريبا من الشعيرات، طولها حوالي ٢,٥ سم وعرضها ٠,٥ سم، ذات عروق واضحة، تنبعث منها أثناء الطحن رائحة عطرية حادة، مذاقها يشبه نظيره في الأنسون. تستخدم كتابل للمخللات والسلطة.

- الطرخوم الروسي ويمثل الطراز البري الأصلي

*var. redowskii*(=*Artemisia dracunculus* Pursh.)

يتميز برائحة عطرية أقل من نظيره الألماني، يتكاثر بالبذرة نظرا لوفرة ما يكونه من ثمار. يعتبر صنفا شديدا لتباين نظرا لحالات التجزؤ والاختلاف في صفات الأوراق. الأوراق خضراء فاتحة اللون إلى



متوسطة الإخضرار، معتمة، طولها حوالي ٣,٣سم، وعرضها ٠,٤سم، قليلا أو كثيرا ما تكون مغطاة بشعيرات غزيرة. العرق الوسطى فقط يكون واضحا ومميزا. الرائحة تبدو ضعيفة أثناء الطحن، المذاق قابض خفيف يشبه نظيره في السرفيل.

### الصفات التشريحية (شكل ٦٥):

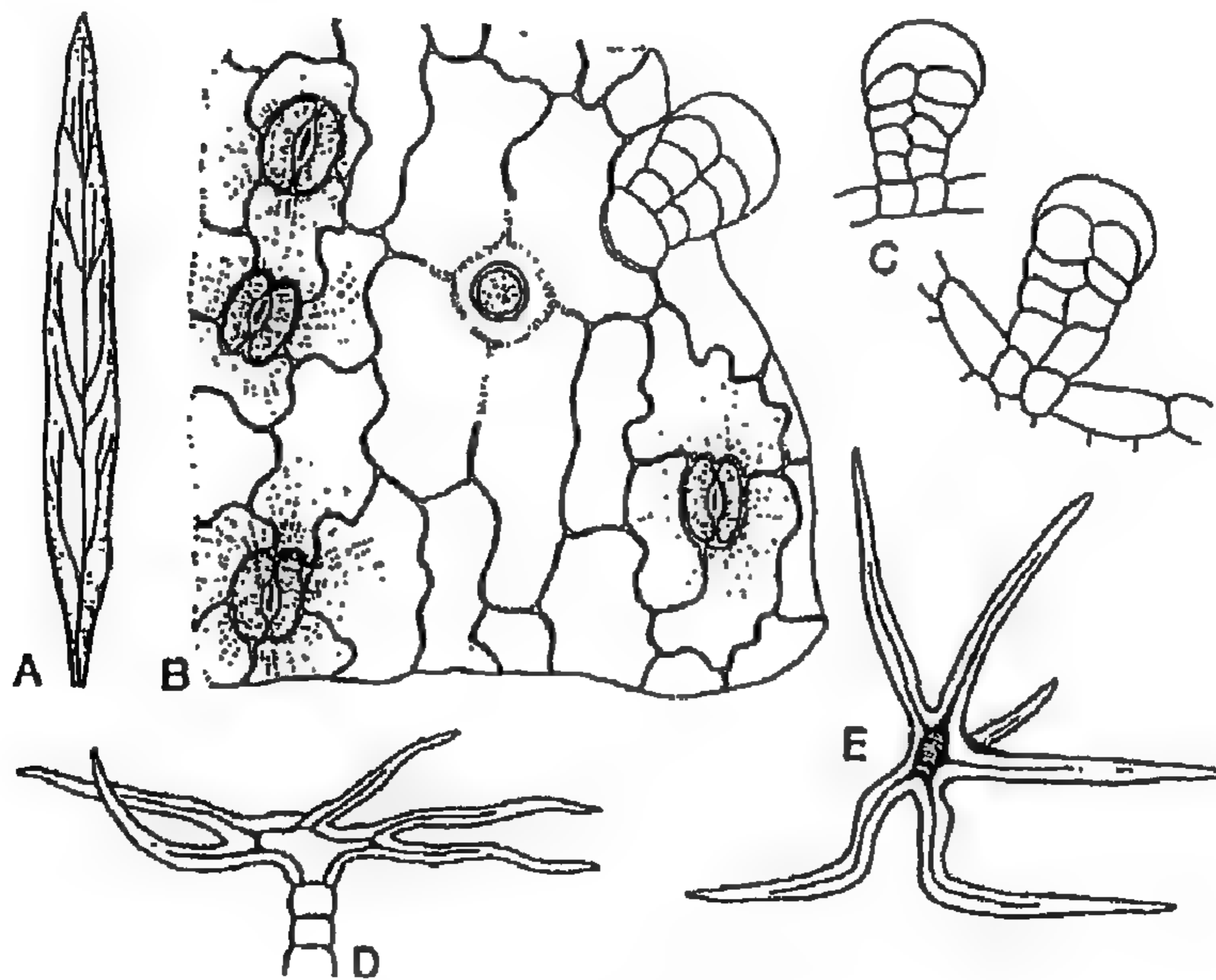
الأوراق الخضرية متماثلة التركيب تقريبا على كل من سطحها حيث تتميز بصفين من الخلايا العمادية على كل من سطحها العلوى والسفلى، تترتب قطريا عند حافة الورقة. تتركب البارنكيمة الإسفنجية التى توجد فقط فى مركز الورقة من طبقات خلوية قليلة. البشرة سهلة الإنسلاخ، تتركب من خلايا كبيرة الحجم نسبيا، ذات جدر جانبية رقيقة، قليلة التموج، الثغور كبيرة الحجم بشكل ملحوظ، يحاط كل منها بعدد من الخلايا المساعدة يتراوح بين ٣-٤ خلايا ونادرا ما يكون أكثر من ذلك. الأدمة عبارة عن طبقة طويلة واضحة، تتطور تجاه الثغور حيث تكتسب شكلا نجميا.

الشعيرات المفصالية والحراشيف الغدية تظهر تباينا فى تطورها فى كل من الصنفين المنزرعين: فالصنف الألمانى تتميز أوراقه المتكشفة فى بداية الموسم فقط بشعيرات متفرعة ذات خلية طرفية مستعرضة، ثنائية وأحيانا خماسية الأذرع.

أما الصنف الروسى فإن النبات بكامله يكون غزير الشعيرات، إذ يتميز بشعيرات ذات عنق يتركب غالبا من خلية واحدة فقط تحمل عليه خلية طرفية متفرعة إلى تسعة أذرع. الحراشيف الغدية ذات الطوابق المميزة والتى تتركب من ٤-٥ أزواج من الخلايا تكون وافرة العدد جدا

على كل من الأوراق الحديثة وقلافات النورة الهامة، وكذلك البتلات. أما في حالة الأوراق المسنة وخاصة في حالة الصنف الألماني فإنها توجد فقط متفرقة أو متكسرة، لدرجة لا يشاهد منها سوى مواضع الإتصال دائرية الشكل التي تحاط بأربع خلايا ضيقة من خلايا البشرة، تمتد في الإتجاه الطولى. في حالة الصنف الألماني، تبدو الحراشيف الغدية في المنظر الجانبى ذات شكل بيضاوى نوعا ما، في حين تكون هذه الحراشيف في حالة الصنف الروسى عريضة إلى أعلى، مستتيرة إلى ثلاثية الأركان.

يتكون الزيت الطيار على أية حال، بدرجة أقل في الحراشيف الغدية لكل من الصنفين مقارنة بما يتكون منه في القنوات الإفرازية التي تصاحب الحزم الوعائية في كل من الأوراق والسيقان.



شكل (٦٥): الطرخوم

- ورقة خضرية.
- بشرة السطح السفلى للورقة.
- الشعيرات الغدية ذات الطوايق.
- E شعيرات متفرعة تشبه شوكة المطبخ (منظر جانبي وعلوى)

## المكونات التشخيصية للطرخوم:

- ٠- التركيب المتشابه للأوراق الخضرية، حيث يتميز سطحها البورق بصفين من الخلايا العمادية، أى أن الورقة متشابهة الجانبين isolateral leaf.
- ٠- البشرة مغطاة بطبقة آدمة، تحتوى على ثغور كبيرة الحجم، على كل من سطحى الورقة، وكذلك الحراشيف الغدية ذات الطوابق وبالتالي مواقع إتصالها بالبشرة.
- ٠- الشعيرات المتفرعة التى تتواجد بصورة نادرة فقط، ذات الخلية الطرفية ثنائية إلى خماسية الأشعة (الأذرع) أو تلك التى تصل فيها إلى تسعة أذرع.

## المحتويات:

يحتوى الصنف الألماني على زيت طيار تتراوح نسبته بين ٠,١٥-٣,١% يتميز بطعم قابض يشبه نظيره فى الأنسون. أما الصنف الروسى فإنه يحتوى على زيت طيار يتراوح يتراوح بين ٠,٢٥-٢,٠٦%. يتميز بطعم قابض يشبه نظيره فى السرفيل. يحتوى الزيت الطيار المستخلص من الصنف الألماني على ٦٠-٧٠% methyl estragole (=chavicol) فضلا عن هذا، أمكن الإستدلال على وجود  $\alpha$ -and  $\beta$ -pinene, camphene, p-methoxy cinnamic aldehyde, Ocimene, limonene, phellandrene. يبلغ محتوى الزيت الطيار أقصاه وقت الأزهار الكامل، كما يتزايد محتوى الزيت الطيار من methyl chavicol على إمتداد فترة النمو الخضرى (بتقدم عمر النبات). جدير بالذكر أن الزيت الطيار المستخلص من الصنف

الروسي لا يحتوى على estragole. يحتوى الطرخوم على كومارين فى صور شتى مثل scopoletin, scoparone, herniarine فضلا عن مركبات sterines مثل stigmasterine,  $\beta$ -sitosterine علاوة على شموع وسكروز.

### الشبية أو الشيح الخراسانى mugwort

نبات الشبية *Artemisia vulgaris* L. يطلق عليه أيضا رجل أو عشب الأوز، يمثل عددا من الطرز واسعة الإنتشار فى شتى أنحاء نصف الكرة الشمالى حيث ينتشر تقريبا فى جميع أنحاء أوروبا، من منطقة حوض البحر المتوسط حتى الدول الإسكندنافية مرورا بمناطق سيبيريا الجنوبية حتى الهند وكشمير، وفى أمريكا الشمالية وآلاسكا حتى المكسيك جنوبا. يزرع بداية فى دول البلقان وإيطاليا وفرنسا وروسيا الاتحادية. الأصناف الموجودة فى وسط أوروبا تتباين فيما بينها من حيث شكل الأوراق ونظام الشعيرات على السطح العلوى للورقة الذى يتفاوت ما بين كونه خاليا من الشعيرات أو يتميز بندرة فقط منها أو بدرجات متفاوتة من شعيرات متزاحمة كثيفة.

تُحصد عادة قمم الأفرع بما تحتويه من نورات قبيل الأزهار، وفى ألمانيا يتم ذلك من يوليو حتى سبتمبر ثم تجفف وهى معلقة فى الهواء. يتميز العشب الطازج والمجفف برائحة عطرية مقبولة. الطعم قابض خفيف نظرا لمحتواه من مواد مرة، الأمر الذى يتزايد عند تفتح الإزهار. النباتات تامة الإزهار تتميز بطعم لاذع قوى وبالتالي لا تصلح كتابل ... تحتفظ الشبية بقوتها التابلية عند التجفيف، وفى حالة التعبئة فى عبوات محكمة الغلق. تستعمل، بادئ ذى بدء، كتابل للحوم المقلية خاصة لحوم البط والأوز والخنزير، غير أنها تستخدم أيضا كتابل لمنتجات الأسماك



والحساء والأسماك المعلبة والأغذية غير المطهية. يستخدم المستخلص المائي للعشب لإنتاج نوع من النبيذ wermut، كما يستغل الزيت الطيار المستخلص منه لإنتاج نوع من العطور فضلا عن قيمته الطبية.

#### الصفات المورفولوجية:

النبات عشبي معمر، يتجاوز طوله ١,٥ متر، غزير التفرع، غالبا ما يكون غنيا في محتواه من الأنثوسيانين. الساق مربعة، قليلا أو كثيرا ما تكون مغطاة بشعيرات زغبية. يصل طول الأوراق الخضرية إلى ١٠ سم، ذات حافة ملتفة غالبا. الأوراق القاعدية قصيرة العنق، مفصصة ريشيا، أما باقى الأوراق فإنها ترتكز أو تكاد على قاعدة (جالسة تقريبا). الأوراق السفلى متضاعفة التقسيم الريشى أما الوسطى والعليا فإنها تتركب من وريقات رمحية الشكل، مستدقة القمة، كاملة الحافة أو مسننة. وريقات الأوراق العليا ذات قمم إبرية واضحة. السطح العلوى للورقة أخضر داكن اللون، خالى من الشعيرات، أو نادرا ما يكون مزودا بعدد متفاوت من الشعيرات أما السطح السفلى فهو مغطى بشعيرات وبرية بيضاء اللون.

#### الصفات التشريحية:

خلايا بشرة السطح العلوى للورقة تكون مموجة قليلا فقط، مغطاة بطبقة آدمة، أما خلايا بشرة السطح السفلى فإنها أكثر تموجا وتحتوى على ثغور. النسيج الوسطى للورقة يتميز على سطحه العلوى فقط بطبقة خلوية واحدة عمادية الشكل. الشعيرات على السطح السفلى للورقة غزيرة وبرية على شكل حرف T، ذات أعناق قصيرة ثلاثية الخلايا وخلية طرفية مستعرضة. تتوزع هذه الشعيرات في مسارين شعاعين ضيقين يتسراوح عرض كل منهما بين ٥-٧ ميكرون. الشعيرة رقيقة الجدار أو مغلظة،

غالبا ما تكون ملتوية سوطية الشكل، ملتفة الطرف، يمكن أن تصل فى طولها إلى أكثر من ١م. يتواجد أيضا وبصورة متفرقة حراشيف غدية ذات طوابق، جالسة، كبيرة الحجم بدرجة ملحوظة تتركب من ٣-٤ أزواج من الخلايا التى تتراكب فوق بعضها البعض. يوجد منها وفرة على كل من قلاقات النورة وعلى الأنبوبة التوجيهية. تتميز قلاقات النورة بالمثل بشعيرات على شكل حرف T ، ولو أنها بأعداد قليلة. حبوب اللقاح صغيرة، ذات ثلاثة نقوب إنبات وجدار خارجى جامد أملس.

### المكونات التشخيصية لعشب الشيبة:

العشب المتداول كثيرا فى الأسواق على هيئة مطحون خشن يمكن التعرف عليه فى الحال، إلى جانب الأجزاء الورقية الخضراء ذات الشعيرات الوبرية الطويلة المتراحمة مع بعضها البعض، من خلال الأجزاء الساقية وافرّة العدد والتى تبدو من الخارج بلون أخضر أو غالبا ما تكون بنية اللون، وتوجد على هيئة قطاعات مربعة الشكل، سطحها مخطط (مخدّد)، يبدو من خلاله فى الداخل نخاع على درجة عالية من التطور. علاوة على ذلك، توجد أعداد وافرّة أيضا من أجزاء النورات والرّعوس الزهرية.

### ومن المميزات التشخيصية ما يلى:

- ٠ - السطح السفلى الوبرى للأوراق الخضرية وما به من شعيرات على شكل حرف T ذات الأطراف الطويلة، سوطية الشكل.
- ٠ - النسيج الوسطى للأوراق ذات الجانبين dorsiventral leaves والذى يتميز على جانبه العلوى بطبقة خلايا عمادية الشكل.
- ٠ - السطح العلوى للورقة، خالى من الشغور.

ونظرا لأن عشب الشيبة يفقد عند الطحن تقريبا قيمته التآبليّة بالكامل، فإنه ينبغي عدم تداوله تجاريا في صورة مسحوق.

#### المحتويات:

يحتوي عشب الشيبة على زيت طيار تتراوح نسبته بين ٠,٠٣-٠,٢%، المكون الرئيسي له cineol. علاوة على ذلك أمكن الإستدلال على وجود thujon وكذلك  $\alpha$ -and  $\beta$ -pinene، بالإضافة إلى مادة مرة ومركبات sterines مثل stigmasterine،  $\beta$ -sitosterine.

### عائلة الغار Lauraceae

تتميز عائلة الغار بخاصية إفراز الزيت الطيار من خلايا زيتية oil cells أى خلايا إفرازية تختص بإفراز الزيت الطيار وفي نفس الوقت تخزينه داخلها، تعتبر هذه العائلة من عائلات المناطق الإستوائية وتحت الإستوائية تقريبا، ومن صفاتها المميزة تكوين أزهار صغيرة فضلا عن التكشف الملحوظ للأسيديّة (٢ أو ٤) تتفتح مصراعيها من خلال ٢-٤ مصاريع، وكذلك المبيض وحيد المسكن: حبوب اللقاح لا تتميز بثقوب إنبات. تتميز عائلة الغار والعائلات وثيقة الصلة بوجود خلايا زيتية كبيرة الحجم، قليلا أو كثيرا ما تكون بيضاوية الشكل، تتوزع في النسيج الوسطى للأوراق. من حيث الأهمية كتابل يؤخذ في الإعتبار أوراق وثمار شجرة الغار فقط.

### شجرة الغار bay laurel أو laurel

شجرة الغار *Laurus nobilis* L.، يحتمل أن يكون موطنها الأصلي آسيا الصغرى وحوض البحر المتوسط. أصبحت حاليا منتشرة في

جميع أنحاء منطقة البحر المتوسط، ومن الصفات المميزة لهذا الإقليم، حيث تشكل إلى حد كبير غابات صغيرة. تزرع هذه الشجرة ممثلة بعدد وافر من الأنواع، في جزر الكناري وبلجيكا وأمريكا الوسطى والمناطق المناخية المعتدلة من الولايات المتحدة الأمريكية. أوراق الغار laurel leaves تتميز برائحة عطرية وطعم قابل للاذع خفيف. يستورد تابل الغار بصفة رئيسية من كل من تركيا وإيطاليا واليونان حيث يتداول تجاريا في صورة مجففة غير مطحونة أو يقطع إلى أجزاء خشنة.

تستعمل أوراق الغار كتابل للأسماك ومنتجات اللحوم وحفظ الخيار المخلل. الأوراق فائقة التجزؤ أو المطحونة تستعمل تجاريا لإنتاج مخاليط توابل السجق.

#### الصفات المورفولوجية:

نبات الغار شجيرة مستديمة الخضرة، يصل إرتفاعها إلى ١٠ متر. الأوراق جلدية القوام، تعيش عدة سنوات، رمحية الشكل، مستدقة الطرف، يتراوح طولها بين ٨-١٠ سم، وعرضها بين ٣-٥ سم، خالية من الشعيرات، كاملة الحافة، متموجة نوعا ما لدى الحافة. السطح العلوى للورقة أخضر زيتوني، لامع نوعا ما، أما السفلى فهو أفتح لونا ومعتم (غير لامع). تبدو الأوراق عند فحصها بالعدسة مميزة ببقع دقيقة نظرا لوجود خلايا زيتية كبيرة الحجم.

العرق الوسطى بارز من السطح السفلى للورقة بشكل واضح جدا، والعروق الإبتدائية الجانبية متماسكة إلى حد كبير، تكتسب لونا أخضر فاتح مصفر.



## الصفات التشريحية (شكل ٦٦):

يوضح القطاع العرضي للورقة أن خلايا بشرة كل من السطحين العلوى والسفلى قليلة بدرجة ملموسة، ذات جدر خارجية جامدة، وآدمة واضحة، كما أن الثغور غائرة وقاصرة فقط على السطح السفلى للورقة. يتركب النسيج الوسطى للورقة من ٢-٣ صفوف من الخلايا العمادية، وبارنكيمة إسفنجية ذات خلايا صغيرة الحجم، جامدة الجدر. يصاحب النسيج الوسطى خلايا زيتية يتراوح حجم كل منها بين ٣٥ - ٤٥ ميكرون، بيضاوى الشكل، ذات جدر مسورة، ومحتويات زيتية عديمة اللون. لا توجد بلورات أكسالات الكالسيوم. الحزم الوعائية فى عروق الورقة ترتبط من أعلى ومن أسفل بأشرطة ألياف لحائية قوية، ملجننة. علاوة على ذلك، يتميز العرق الوسطى على كل من جانبيه، تحت البشرة مباشرة نسيج كولنكىمى متعدد الطبقات.

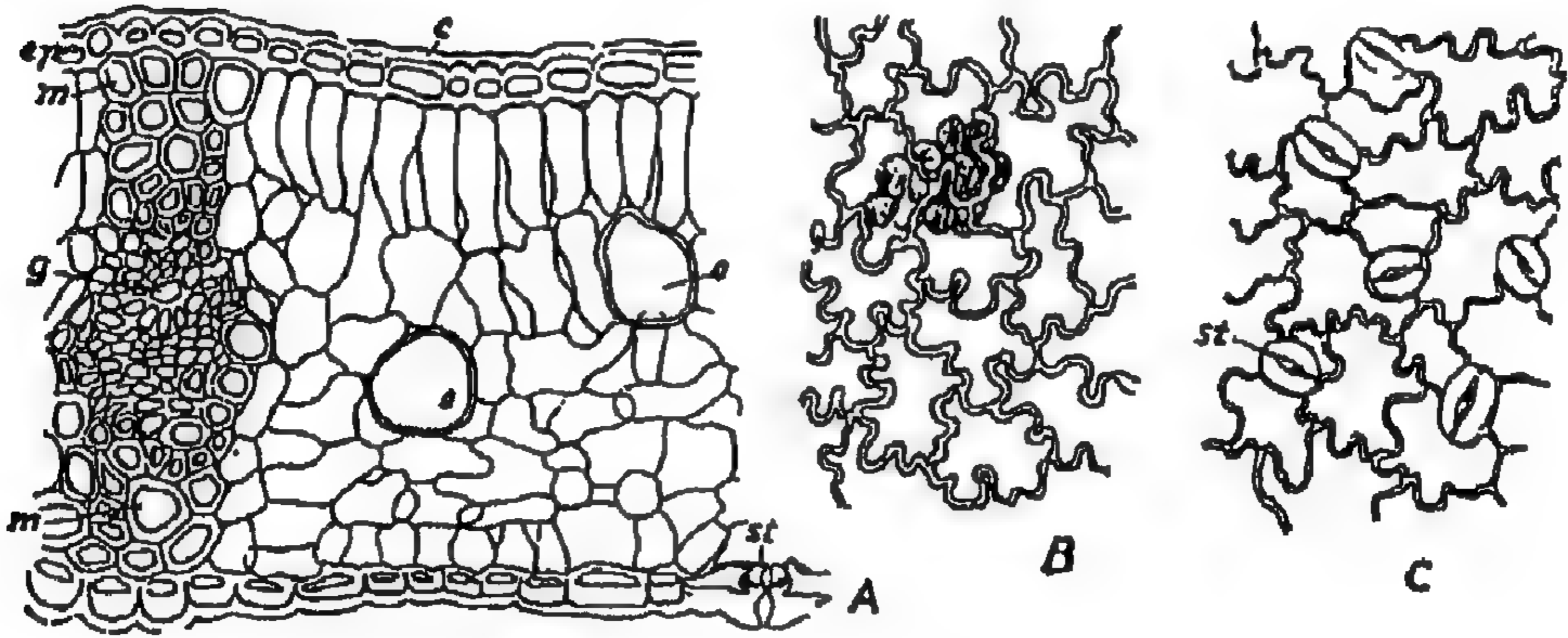
فى المنظر العلوى، تبدو الجدر الجانبية لخلايا بشرة السطح العلوى للورقة والتي تتميز بدرجة تموج ضعيفة فقط، منشارية داخليا فى حالة الفحص بالقوة الكبرى، أما فى حالة الضبط الدقيق، فإنها تبدو منقرة فيما يشبه خيط من اللؤلؤ string of pearls. أما نظيرتها فى بشرة السطح السفلى للورقة فإنها تكون أشد تموجا، رقيقة نوعا ما، وغالبا ما تكون مغلفة تغلظا خشنا فيما يشبه التدرنات أو العقد، وتتميز فيما بين العروق فقط بأنها جامدة وممتدة. الثغور تكون غالبا غير منتظمة الترتيب، تحاط فى معظم الحالات بخليتين مساعدتين جانبيتين ضيقتين تماما.

## المكونات التشخيصية لمسحوق الغار:

المسحوق أخضر رمادي اللون يلاحظ ما يلي بصفة رئيسية ضمن

مكوناته:

- النسيج الوسطى للورقة ممثلا بالنسيج العمادي متعدد الطبقات وما تحتويه من خلايا زيتية كبيرة الحجم.
- بشرة السطح السفلى للورقة ذات الجدر الخلوية شديدة التموج، والثغور غير منتظمة الترتيب والتي يتميز كل منها بخليتين مساعدين جانبيين.
- وفرة ما يوجد من حزم ألياف لحائية ملجننة ملاصقة للحزم الوعائية.
- النسيج الكولنكيمي متعدد الطبقات المميز للعرق الوسطى.
- غياب الشعيرات وكذلك بلورات أكسالات الكالسيوم.



شكل (٦٦) الغار

- قطاع عرضي (C: آدمة، ep: بشرة، m: حزمة ألياف لحائية، g: أوعية، O: خلية زيتية، st: ثغر).
- بشرة السطح العلوى للورقة.
- بشرة السطح السفلى للورقة (st: ثغر)

## المحتويات:

تحتوى أوراق الغار على زيت طيار تتراوح نسبته بين ٠,٨-٣% يحتوى بدوره على cineol تصل نسبته إلى ٥٠%. علاوة على ذلك، أمكن إثبات وجود كل من eugenol, acet-and methyl eugenol, linalool, phellandrene,  $\alpha$ -and  $\beta$ -pinene, terpineol, geraniol بالإضافة إلى ذلك، تحتوى الأوراق على دباغ ومادة مرة وإلى حد ما زيت ثابت.

## العائلة النجيلية *Poaceae*

كما هو الحال فى العائلات السابقة، فإن أوراق النجيليات الإستوائية المستعملة كتوابل مثل حشيشة الليمون تتميز أيضا بخلايا زيتية. الأوراق يسهل التعرف عليها من خلال الثغور المميزة لهذه العائلة، ذات الخلايا الحارسة صولجانية الشكل، فضلا عن التركيب المميز لخلايا البشرة.

## حشيشة الليمون *Lemongrass*

تحتوى الأنواع التابعة لجنس *Cymbopogon* من العائلة النجيلية على خلايا زيتية توجد فى كل من أنصال الأوراق وأغمارها وكذلك القنايع. يستخلص الزيت الطيار من هذه الخلايا الزيتية بواسطة التقطير البخارى حيث يستفاد منه على وجه الخصوص فى صناعة العطور.

يحصل على زيت حشيشة الليمون west Indian lemon grass oil من نبات حشيشة الليمون *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf

الذى يرجع موطنه الأصلي إلى جنوب الهند وسيلان. يوجد منزرعا فى جميع أنحاء الهند وفى جزيرة سيلان وجزيرة جاوة وماليزيا على وجه الخصوص. كما يستورد أيضا ويزرع فى كل من جزر الهند الغربية والبرازيل وغرب إفريقيا.

الخامة المتداولة تجاريا تحت مسمى حشيشة الليمون lemongrass تتركب من أنصال وأغصان الأوراق الرفيعة المجففة، علاوة على ذلك، يتم تداوله أيضا كمسحوق بنى فاتح اللون يطلق عليه sereh powder الذى يتواجد عادة أيضا ضمن مخاليط التوابل فى كل من الهند أو ماليزيا بكميات متفاوتة. الطعم والرائحة المميزة لهذا التابل ليمونية قوية نظرا لمحتواه من مادة Citral.

#### الصفات المورفولوجية:

النبات عشبي معمر صلب، قوى النمو، ذو أفرع جانبية متباينة فيما بينها، منتفخة لدى قاعدتها، يتميز بنورات دالية، كبيرة الحجم، وافر الأزهار. نادرا ما يصل إلى مرحلة الإزهار تحت ظروف الزراعة. يصل طول الورقة، إلى متر، شريطية، حافتها خشنة سطحها السفلى واضح التعريق، أما العلوى فهو اضعف. فى حالة تجفيفها تكون الورقة ملتفة بدرجات متفاوتة أو تكون منطبقة. أيضا تكون أغصان الأوراق واضحة التعريق، عريضة جدا مقابل القاعدة، سطحها الداخلى على وجه الخصوص محمر اللون، تتميز لدى قاعدتها من الخارج بشعيرات طويلة متزاحمة.



## الصفات التشريحية (شكل ٦٧):

تتميز الأوراق ببشرة تتركب من خلايا طويلة ممتدة طوليا، ذات جدر طولية رفيعة مموجة، وأخرى قصيرة، منبعجة بشكل حلمي إلى حد ما، فضلا عن الثغور المميزة للنجيليات ذات الخليتين الحارستين المتوازيتين، صولجانية الشكل. يمر خلال الورقة عروق متوازية ممثلة لحزم وعائية ذات أوعية ضيقة منقرة وأخرى حلزونية التغليف، فضلا عن وعائي حلقي التغليف مصحوب بخلايا بارنكيميية ضيقة ومنقرة، وكذلك ألياف لحائية ممتدة طوليا. تعتبر خلايا حافة الورقة من المميزات التشخيصية، إذ أنها بارزة في صورة شعيرات حلمية وحيدة الخلية، مقوسة إلى أعلى، جامدة الجدر، قائمة وعريضة، يتراوح طولها بين ٦٠-٧٥ ميكرون. يوضح القطاع العرضي للورقة أن السطح السفلي واضح التعريق مع وجود حزمة ليفية حافية في كل عرق. ترتبط الحزمة الوعائية من أعلى ومن أسفل بحزمة ليفية قمعية الشكل، كما تحاط بغلاف بارنكيمي تحتوى خلاياه على كلوروفيل حيث تترتب حول الحزمة بشكل شعاعي. باقى النسيج الوسطى يتركب من بارنكيمي خلاياها كبيرة الحجم نوعا ما، يصاحبها خلايا زيتية مستديرة الشكل ذات محتويات صفراء إلى بنية حمراء اللون.

تتميز أغصان الأوراق ببشرة خلاياها جامدة الجدر، وحزمة وعائية ذات أوعية متسعة، وحلقية التغليف أيضا. يخترق أغصان الأوراق أشربة ألياف لحائية تتركب من ألياف رفيعة، شديدة التغليف، يوجد فيما بينها نسيج يتركب من خلايا بارنكيميية كبيرة الحجم، مستعرضة إلى حد ما، مصحوبة بخلايا زيتية.

تحتوى خلايا البشرة بصورة جزئية على كرات حمراء اللون، يوجد على قاعدة غمد الورقة شعيرات مستقيمة، مستدقة الطرف، وحيدة الخلية، يتراوح طولها بين ١٨٠-٤٥٠ ميكرون، يصل عرضها إلى ١٥ ميكرون، جدارها يماثل تقريبا فى سمكه، فجوة الشعيرة.

#### المكونات التشخيصية لمسحوق حشيشة الليمون:

المسحوق بنى فاتح اللون، يتركب من أوراق وأغصان ورقية مطحونة طحنا دقيقا تبدو عند فحصها بالعين المجردة عبارة عن أجزاء متكسرة عديدة، فائقة التميز، ذات طبيعة ليفية، صفراء اللون. يحتوى المسحوق على ما يلى:

٠ - أعداد وافرة جدا من أجزاء متكسرة ليفية، صغيرة أو كبيرة، ذات أوعية حلزونية، وأوعية حلقية وأخرى ذات تغليظ نقرى.

٠ - قطع من بارنكيمة خلاياها كبيرة الحجم، جدرها العرضية جامدة بشكل ملحوظ.

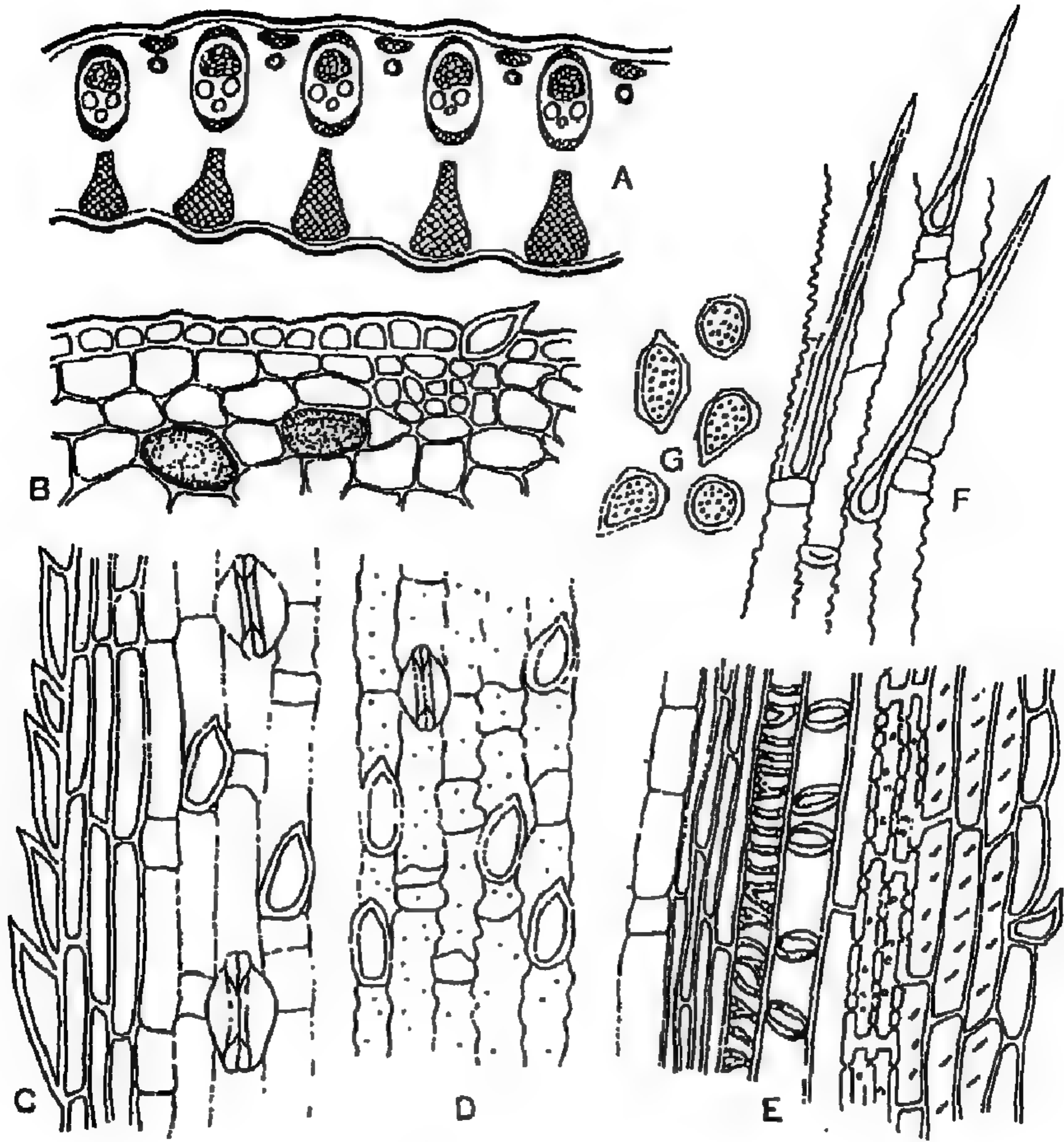
٠ - نسيج البشرة المميز للنجيليات، ذو الخلايا القصيرة والطويلة، والثغور المميزة. أحيانا تبرز الخلايا القصيرة بشكل تراكيب حلمية.

٠ - أجزاء من حافة الورقة مزودة بشعيرات حلمية جامدة، توجد مبعثرة ومنفردة فى المسحوق.

٠ - خلايا زيتية ذات محتويات بنية حمراء اللون، ترقد ضمن نسيج بارنكىمى.

٠ - أجزاء متكسرة من البشرة، ذات محتويات حمراء اللون.

٠ - شعيرات طويلة مميزة لأغصان الأوراق توجد مبعثرة فى المسحوق.



شكل (٦٧) حشيشة الليمون

- ق.ع في غمد الورقة يوضح ترتيب حزم الألياف والحزم للوعائية والخلايا الزيتية.
- ق.ع يوضح السطح العلوي للورقة (البشرة وشعيرة وبارنكيمة النسيج المتوسط وما تحويه من حزمة ليفية وخلايا زيتية).
- منظر علوي لحافة الورقة يوضح الأسنان الحافية والإسكريدات والبشرة وما بها من ثغور وشعيرات.
- منظر علوي يوضح بشرة السطح السفلي للورقة وما بها من ثغور وشعيرات.
- ق.ط في الورقة يوضح البشرة و الإسكريدات والأوعية حلقيية وحلزونية التغليظ.
- منظر علوي لغمد الورقة يوضح الشعيرات الطويلة.
- حبوب لقاح (منظر جانبي وآخر علوي).

بالإضافة إلى ما تقدم يستفاد من الأنواع التالية كتوابل:

- السنبل الهندي *Cymbopogon nardus* (L.) Wats. وهى ذات شعيرات حمراء اللون، يزرع فى جزيرة سيلان وشبه جزيرة الملايو وجزيرة جاوة. يستخلص منها زيت السترونيلاول الذى يستخدم فى صناعة العطور واستخلاص الجيرانيول. يميل الزيت فى رائحته إلى رائحة الليمون والورد.

- حشيشة الليمون الهندية الشرقية *Cymbopogon flexuosus* (Nees ex Steud.) W. Wats.

تزرع فى الهند خاصة مقاطعة travancore حيث تغطى مساحات واسعة فى جنوب غرب الهند، يستخلص منه زيت طيار يعرف بـ east Indian lemongrass oil يتميز هذا الزيت برائحة وطعم يميل إلى الليمون.

المحتويات:

يحتوى النوع حشيشة ليمون الهند الغربية *Cymbopogon citratus* على حوالى ٠,٢-٠,٥% زيت طيار يسمى west Indian lemongrass oil، يتركب بصفة رئيسية من citral (٧٠-٨٠%)، myrcene (حوالى ٢٠%).

يحتوى الزيت الطيار المستخلص من النوع السنبل الهندي *Cymbopogon nardus* بصفة رئيسية على جيرانيول geraniol، وcitronellal (حوالى ٦-١٠%) أما الزيت الطيار المستخلص من النوع حشيشة ليمون الهند الشرقية، *Cymbopogon flexuosus*. والذى يطلق عليه east Indian lemongrass oil فإنه يشبه نظيره فى النوع حشيشة ليمون الهند الغربية *Cymbopogon citratus* بدرجة كبيرة جدا ويحتوى



بالمثل على ٧٠-٨٠% سترال citral، ولكنه يحتوى على كمية قليلة فقط من myrcene (حوالى ٠,٨%).

## عائلة الموالج Rutaceae

### العائلة الآسية Myrtaceae

فى العصر الحديث، ومنذ فترة طويلة تستخدم بعض أنواع هاتين العائلتين كتوابل ورقية وذلك فى موطنها الأصلى (الهند وإندونيسيا)، ولذلك فإن كلا من العائلتين يعتبر مميزا من الوجهة التشريحية، إذ تتميز كل عائلة بغدد زيتية عديدة الخلايا، حيث يفرز الزيت الطيار من طبقة خلوية إفرازية ضيقة تحيط بفجوة كبيرة الحجم يتجمع فيها الزيت الطيار.

#### أوراق الليمون الهندى:

الليمون الهندى *Citrus hystrix* DC. يرجع موطنه الأصلى إلى الهند وجنوب الصين وإندونيسيا. يوجد على هيئة مسحوق ضمن مخاليط التوابل أو فى صورة عجينة ضمن مستحضرات التوابل. الورقة بيضاوية الشكل، متماسكة القوام، حافتها ملتفة إلى حد ما، يبلغ طولها ٧سم، تتميز بعنق مجنح بشكل ملحوظ. الغدد الزيتية الموجودة فى النسيج الوسطى للورقة يصل قطر كل منها إلى ٢٠٠ ميكرون. من المميزات التشخيصية ما يوجد فى السطح العلوى بصورة متفرقة، وفى السطح السفلى من خلايا بلورية تشكل طبقة خلوية تحت البشرة، تحتوى كل من خلاياها على بلورة أكسالات كالسيوم، كبيرة الحجم، مضلعة بشكل حاد، معينة الشكل، ومحاطة بمادة مخاطية. الثغور قاصرة فقط على السطح السفلى للأوراق حيث يتميز كل منها بخليتين حارستين جانبيتين.

## القرنفل العطري

القرنفل العطري *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. et L.M. Perry (= *Caryophyllus aromaticus* L., *Eugenia aromatica* (L.) Baill. ينتمي القرنفل العطري إلى شجرة موطنها الأصلي هو الجزء الغربي من خليج ماليزيا، تزرع غالبا في قرى جاوة، الأوراق ذات طعم تابل حامضي خفيف، تستعمل كتابل للطعام مثل مسحوق الكاري والصلصة والخضروات... في المانيا، تجفف الأوراق كتابل منفرد، أو يتم تداولها ضمن عجينة مستحضرات التوابل (Samballan). الأوراق الخضرية معنقة، بيضاوية الشكل، طولها ٢ اسم، يتراوح عرضها بين ٣ - ٥ سم، كاملة الحافة غالبا، تكتسب لون القهوة وهي مجففة.

الغدد الزيتية بيضاوية الشكل، توجد في النسيج الوسطى للأوراق، يتراوح حجم كل منها بين ٤٠ - ٨٠ ميكرون، ذات محتويات بنية حمراء اللون. توجد خلايا بالسطح العلوي للورقة يحتوى كل منها على بلورة أكسالات كالسيوم نجمية الشكل ترقد في مادة مخاطية. الثغور عديدة على السطح السفلي للورقة، يحاط كل منها بعدد من الخلايا المساعدة يتراوح بين ٢-٤ خلايا.

## ثامنا: فطريات التوابل Spice Fungi

يتتركب الجسم الثمري لجميع الفطريات الراقية من ميسليوم كثيف، يتتركب بدوره من هيفات رقيقة، غزيرة التفرع، مقسمة بجدر عرضية، تحتوى جدرها على مادة الكيتين Chitin. يختزن الفطر جليكوجين فى صورة نقط و دهن بدرجة واسعة الإنتشار، فضلا عن مانيتول وعناصر أخرى، بينما لا يوجد نشا على الإطلاق.

تكون الخلايا التكاثرية وبالتالي الجراثيم يحدث فى الأجسام الثمرية وفى تراكييب خاصة تسمى الطبقة الخصبة hymenium. فى حالة الفطريات الأسكية Ascomycota يوجد كيس أسكى أنبوى الشكل، يتكون بداخله غالبا ٨ جراثيم أسكية Ascospores. أما الفطريات البازيدية Basidiomycota فإن الجراثيم البازيدية تنشأ خارجيا على حوامل بازيدية حيث تتكون بصفة دائمة تقريبا فى رباعيات (٤ جراثيم بازيدية Basidiospores).

ومن بين الفطريات الراقية يستفاد فقط بالأجسام الثمرية لعدد قليل من الأنواع كتوابل.

وإلى جانب منتجات فطر الكمأة المتداولة تجاريا، وكذلك منتجات الفطريات الحجرية سوف نلقى بعض الضوء على نوعين من الفطريات يستعملان أحيانا كتوابل:-

### 1- *Marasmius scorodoni*

ينتمى إلى العائلة *Marasmiaceae* من الرتبة *Agaricales*:

الفطر صغير، لزج، جلدى القوام، ذو قبة، جاف جدا، ينمو فى الغابات وعلى الأراضى البور والمستنقعات حيث ينمو على الجذور والأغصان

والأوراق الإبرية. يتميز بعنق رفيع، أملس، ذى لون بنى محمر لامع، يتراوح ارتفاعه بين ٢-٤ سم. يحمل قنسوة تشبه المظلة، يتراوح عرضها بين ١-٢ سم، يوجد على سطحها السفلى صفائح بيضاء اللون، مرتبة قطريا تحمل البازيديات Basidia ذات الجراثيم البازيدية. الجراثيم بيضاء كريمية، رمحية الشكل، يتراوح طول كل منها بين ٧-٩,٥ ميكرون، وعرضها ٣,٥-٤,٧ ميكرون. الرائحة والطعم تشبه نظيرتها فى الثوم، تستعمل الأجسام الثمرية لهذا الفطر كتابل للمشويات والصلصة.

كما تستعمل أنواع أخرى من هذا الفطر أيضا كتوابل.

٢- فطر عيش الغراب الشيتاكي *Lentinus edodes* (Berk.) Sing ينتمى إلى العائلة Pleurotaceae من الرتبة Agaricales وهو من الأنواع المحلية فى كل من اليابان والصين حيث يعرف منذ فترة بعيدة. يستعمل هذا الفطر فى اليابان لإنتاج مشروب الكوكولا تحت مسمى Shii-ta-Cola. فى العصر الحديث، يجفف هذا الفطر أيضا فى أوروبا ويحفظ معليا، حيث يصلح كتابل للحساء والصلصة وبعض المعجنات.

وطبقا للقوانين الألمانية الخاصة بالسلع الغذائية، فإنه يشترط ألا تتجاوز نسبة الرطوبة فى الفطريات المجففة ١٢% كحد أقصى، وألا يتجاوز محتواها من الأملاح (الرماد القابل للذوبان فى حمض هيدروكلوريك) ٢% كحد أقصى. فى حالة الفطريات المطحونة طحنا خشنا، وكذلك مساحيق الفطريات المجففة، يسمح بأن يبلغ محتواها من الماء ٩% كحد أقصى، ويستلزم الأمر تعبئتها وتغليفها بطريقة تحميها من تبخر الماء. يجب ألا يتجاوز محتوى هذه المنتجات من الأملاح القابلة للذوبان فى حامض هيدروكلوريك ٣%.



## الكماة أو الترفاس Truffle

هى عبارة عن الأجسام الثمرية الأرضية، درنية الشكل، للفطريات الأسكية Ascomycota التى تنتمى إلى الأجناس *Terfezia*, *Choiromyces*, *Tuber* (Eutuberaceae) من العائلة Terfeziaceae وهى من الفطريات تحت الأرضية hypogean.

تعتبر هذه الأجناس من الفطريات الهامة التى تستخدم كتوابل وكذلك للتغذية، حيث تستعمل فى حالتها المطحونة طحنا ناعما، كتابل للأغذية، ولإنتاج مستحضرات تابلية محددة مثل *pie*, *pate* من المعجنات، وكتابل لسجق الكبد.

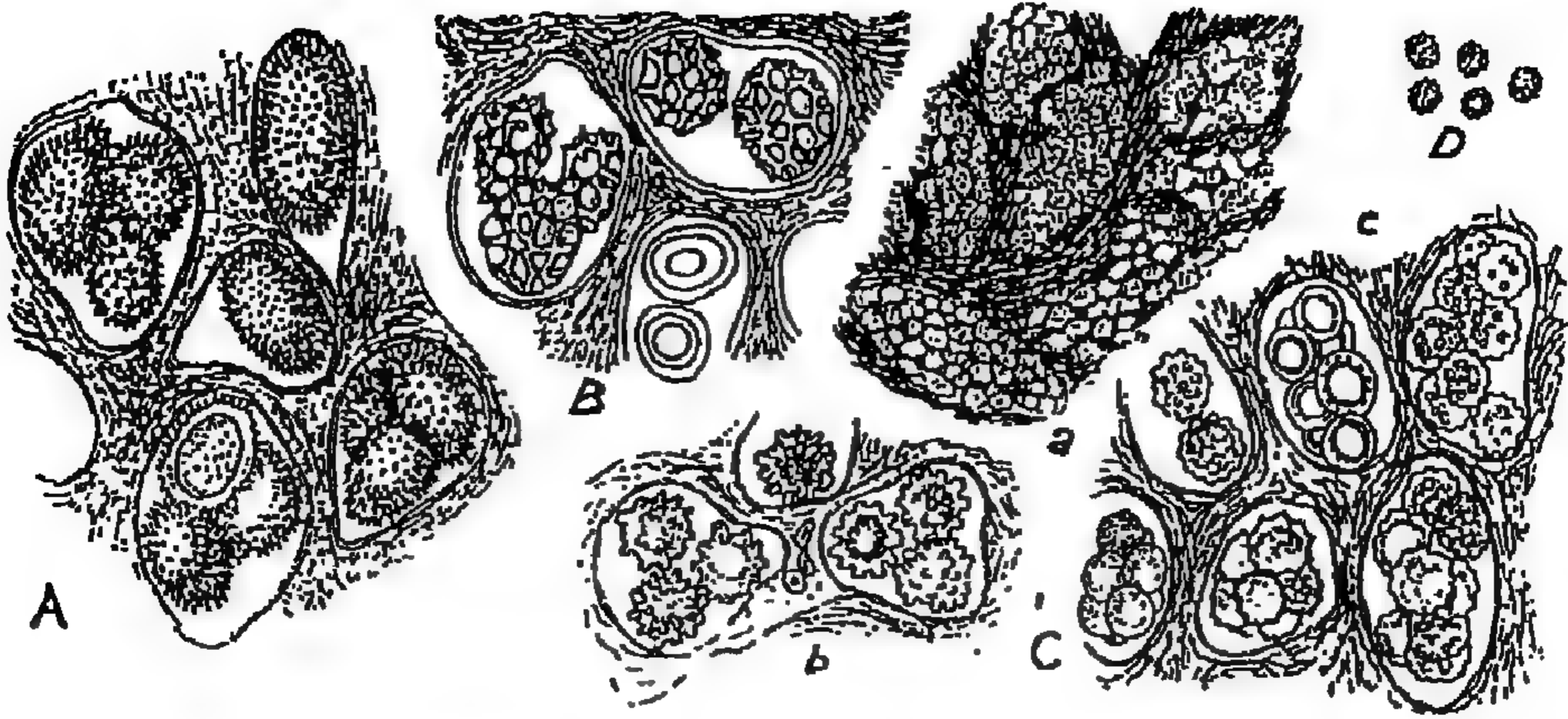
والأنواع التالية تمثل أهمية فى هذا الشأن (شكل ٦٨)

- الكماة الفرنساوى *Tuber melanosporum* Vitt.
- الكماة الشتوى *Tuber brumale* Vitt.
- الكماة الصيفى أو الألمانى *Tuber aestivum* Vitt.
- الكماة الإيطالية البيضاء *Tuber magnatum* Pico
- والأنواع السابقة تنتمى إلى رتبة *Tuberales*.
- الأشهب الإفريقى *Terfezia leonis* Tul.
- الكماة البيضاء *Choriomyces maeandriiformis* Vitt.

تبلغ الأجسام الثمرية درنية الشكل فى العائلة Eutuberaceae حجم الدجاجة، حيث تتطور فى التربة إلى أن يستدل عليها كلاب تتجذب إلى

رائحتها. فى مناطق محددة من جنوب فرنسا ثم نقل ميسليوم الفطر إلى التربة بطريقة صناعية، إلا أن الجسم الثمرى الذى يؤكل لم يتكون. الجسم الثمرى مغطى بطبقة غلافية جلدية، داكنة اللون، خشنة غالباً، يخرقها عدد وافر من العروق، مكونة طبقة ثمرية باهتة اللون. يلى الغلاف الخارجى، النسيج الداخلى للجسم الثمرى وهو نسيج لحمى، يتكون من خلايا بلورية، يخرقها عدد وافر من عروق متفرعة، فاتحة اللون، تتبادل عادة مع أخرى داكنة. تنشأ طبقة خصبة تسمى hymenium نتيجة تكوين أكياس أسكية داخل الجسم الثمرى موزعة على العروق الداخلية. الميسليوم المجزأ قوى النمو وعلى درجة عالية من التطور، يخرق التربة مكوناً مواضع منتفخة، كروية الشكل، على الهيفات يحدث فيها عمليات تزاوج بين الهيفات أحادية المجموعة الكروموسومية، ومنها تبرز فى النهاية الأكياس الأسكية العريضة صولجانية الشكل. يتباين عدد الجراثيم الأسكية المتكونة فى هذه الأكياس من ١-٥ أكياس نظراً لأن الأنوية الثمانية لا تواصل جميعها تطورها العادى. الأكياس الأسكية ثمانية الجراثيم فى كل من جنسى العائلة Terfeziaceae.

ونظراً لتباين خواص الجراثيم فى الأنواع المختلفة التابعة للفطريات الأسكية فإن التمييز بينها ميكروسكوبياً من السهولة بمكان.



شكل (٦٨): قطاعات في الكمأة توضح الأكياس والأسكية

- الكمأة الفرنسية.
- الكمأة الألمانية.
- الكمأة الإفريقية (a): نظام ترتيب الأكياس الأسكية (b): جزء ثمرى تام النمو، c: جراثيم أسكية في مراحل مختلفة من النضج).
- جراثيم فطر.

### الكمأة الفرنسية Perigord-Truffle

الكمأة الفرنسية *Tuber melanosporum* توجد غالبا على جذور أشجار الزان والبلوط والبندق والجوز النامية جنوب فرنسا في مقاطعة Perigord ذات الأرض الجيرية، وشمال إيطاليا، حيث تنمو في مجموعات بعمق يتراوح بين ٥-٢٠ سم. تعتبر أجود الأصناف نظرا لرائحته العطرية القوية. يتميز بجسم ثمرى في حجم درنة البطاطس، مستدير، يتراوح قطره بين ٣-١٥ سم، لونه مسود، غير منتظم الشكل تقريبا، سطحه مغطى وبكثافة بتدرنات منبسطة، يتراوح حجم كل منها بين ٢-٣ مم. لحم الجسم الثمرى بنفسجي إلى بني مسود، يكتسب مظهرا حبيبيا نتيجة وجود عدد وافر من عروق مكونة شبكة فاتحة اللون. الجراثيم الموجودة داخل الأكياس الأسكية، بيضاوية الشكل، يصل طول كل منها

إلى ٤٥ ميكرون وتتميز بوفرة ما عليها من نتوءات شوكية. تطهى الثمار في فرنسا مع إضافة قليل من النبيذ، وقد تطهى مشوية أو بالزيت أو مع العسل، كما تقدم أحيانا، كحساء أبيض فاتح للشهية.

### الكماة الشتوى Winter Truffle

الكماة الشتوى Winter Truffle توجد على جذور أشجار البلوط والغابات أيضا في جنوب ألمانيا، وهي أقل عطرية. الجراثيم بنية اللون، وأحيانا تكون أصغر نوعا ما من نظيرتها في النوع السابق، غير أنها مغطاة وبكثافة بنتوءات شوكية. الثمار كروية الشكل، يتراوح قطر كل منها بين ٢-٨ سم، ذات لون بني داكن إلى أسود. اللحم الداخلى أبيض يتحول بعد فترة إلى البنى الداكن.

### الكماة الصيفى أو الألماني Summer Truffle

الكماة الصيفى أو الألماني *Tuber aestivum* تقع منطقة إنتشارها إلى الشمال، حيث تنمو على جذور أشجار الزان فى الغابات الخضراء جنوب وغرب ألمانيا، وشمال إيطاليا وفرنسا وسويسرا. وهي أقل عطرية، الجسم الثمرى يتميز بنتوءات هرمية الشكل (متدرن)، غير منتظم، يتراوح قطره بين ٣-٧ سم وقد يصل إلى ٩ سم، أسود اللون. اللحم الداخلى أبيض مصفر يتحول إلى بنى اللون تخترقه عروق بيضاء. الجراثيم بيضاوية الشكل، يتراوح طول كل منها بين ٢٥ - ٤٥ ميكرون، لونها بنى فاتح، شبكية التركيب، ذات ثقب متسعة.

تضاف الثمار المسلوقة إلى السلطة كتابل نظرا لرائحتها العطرية المميزة.



## الكمأة الإيطالية البيضاء Magnaten Truffle

الكمأة الإيطالية البيضاء *Tuber magnatum* تنمو على جذور الأشجار دائمة الخضرة مثل الحور والصنوبر والبلوط، في شمال إيطاليا وجنوب فرنسا، وهي من الأنواع فائقة الجودة. الجسم الثمري ذو سطح أملس مصفر متماسك. اللحم الداخلي طري، لونه بني محمر يتحول إلى الفضي. الثمار لها رائحة نفاذة تشبه نظيرتها في الثوم. الجراثيم بيضاوية الشكل، يتراوح طول كل منها بين ٢٥-٣٥ ميكرون، لونها أصفر بني، ذات تركيب شبكي متسع، حيث تتميز بثقوب يصل قطرها إلى ٧ ميكرون أو أكثر.

## الكمأة الإفريقية African Truffle

الكمأة الإفريقية *Terfezia leonis* تعيش على جذور نباتات العائلة Cistaceae العشبية مثل نبات اللادن، وهو نبات طبي برى دائم الخضرة، ينمو في مناطق حوض البحر المتوسط خاصة شمال إفريقيا. يتم تداوله أحيانا في ألمانيا مجففا ومجزأ كشرائح صفراء بنية اللون، سمك كل منها حوالي ٥,٥ سم. الأكياس الأسكية مستديرة الشكل، كبيرة الحجم، تلتحم في لحم الثمرة على هيئة مجموعات شبكية التركيب، يفصلها عن بعضها البعض صفوف خلوية عقيمة، بيضاء اللون. الجراثيم بيضاوية الشكل، يتراوح حجم كل منها بين ١٦-٢٠ ميكرون، صفراء باهتة اللون، ذات تدرجات مخروطية الشكل متصلة معا. الجسم الثمري المتداول تجاريا لا يكون في الغالب ناضجا ولذلك فإن تركيب جدار الجرثومة يكون عادة محدودا في درجة تطوره. لب الثمرة فاتح اللون، نشوي عادة، يصبح عند النضج طريا. تتميز الثمار بطعم يشبه نظيره في لحم الضأن المشوي.

الجسم الثمرى كمثرى الشكل يتراوح قطره بين ٣-٢ سم ذو سطح ناعم أبيض اللون إلى كريمى، له رائحة عطرية نفاذه تشبه نظيرتها فى الكريز. الغش والعدوى الضارة:

فى حالة الكمأة الفرنساوى المحفوظة يلاحظ أحيانا وجود كل من الكمأة الصيفى والإفريقى معها أيضا. فى هذا الصدد، ينظر إلى هذا الأمر على أنه وسيلة غش، وفى نفس الوقت، يطلق على هذا المنتج تسمية خاطئة. يتم الغش أيضا من خلال فطريات أخرى مثل Scleroderma vulgare Hornem. وهو الأمر الذى أمكن إثباته كثيرا من قبل، ولكنه أصبح اليوم عديم الأهمية من الوجهة العملية.

المتطلبات الواجب توافرها فى منتجات الكمأة:

تتضمن المواد الخاصة بالفطريات ومنتجاتها فى دستور الأغذية الألمانى على الكمأة الشتوى والصيفى، ونظرا لأنهما أقل عطرية، فإنه يطلق عليهما معا إصطلاح الكمأة الصيفى. وطبقا لهذه المواد، فإنه يسمح بإحتواء منتج الكمأة المجففة على رطوبة ١٢% كحد أقصى وأملاح ٢% على الأكثر. كما يشترط أيضا ألا تحتوى الكمأة المجففة على أكثر من ٥% من وزنها على أجزاء ذات مذاق لاذع، كما يتطلب الأمر أن تبلغ كمية العينة المراد فحصها ١٠٠ جرام على الأقل.

جدير بالذكر، أن حفظ الفطريات المجففة أو مساحيقها يستحق إهتماما خاصا نظرا لأن مثل هذه المنتجات يسهل تعرضها للفسوس ومصادر الضرر الأخرى.

## الفطريات الحجرية المأكولة Edible Boletus

عيش الغراب. الصخرى *Boletus edulis* Bull. ينتمي إلى عائلة الفطريات الأنبوبية Polyporaceae subfam. Boletoidae وهي تحت العائلة التي عدلت حديثاً إلى عائلة Boletaceae كعائلة مستقلة تنتمي إلى رتبة Agaricales وذلك على أساس تركيب وتطور الطبقة الخصبة hymenium. توجد الجراثيم في الطبقة الخصبة، على الجانب السفلي من الجسم الثمري، مرتبة متوازية، مكونة أنابيب دقيقة وكثيفة.

ينمو الفطر الحجري في الغابات بجوار الأشجار عريضة الأوراق كالبلوط والزان مكونا علاقة تبادل منفعة Mycorrhiza. ونظرا لطعمه، فإنه يعتبر واحدا من أفضل فطريات الغذاء حيث يطهى ويستعمل مع السلطة. الفطر المجفف الذي يستعمل كثيرا كتابل يتميز برائحة عطرية مختلفة تماما عما هي عليه في الفطر الطازج. لقد أوضحت أبحاث الفحص الكروماتوجرافي أن خليط المركبات العطرية صعبة التطاير والمتبقية عند التجفيف، يحتوي على حوالي ١٠٠-١٢٠ مركب. المنتج المستعمل كتابل يتركب من مسحوق الثمار الجاف حيث يضاف نكهة مميزة للحساء في كل من ألمانيا وسويسرا. لحم الثمرة صلب مندمج في بداية الأمر ثم يتحول مع نضج الثمرة إلى الليونة، بني اللون تحت غلاف الثمرة، أبيض في الأنسجة الداخلية.

يستخدم المنتج المرطب (المنقوع) لإنتاج حساء وصلصة الفطر أو لإعداد الأرز بالفطر الحجري وذلك مع إضافة توابل أخرى.

أحيانا، يتم تداول مسحوق الفطر تجاريا كتابل للحساء كما هو الحال في سويسرا ودول أخرى، كما يطهى ويستعمل مع السلطة.

## الصفات المورفولوجية والتشريحية:

يكون الجسم الثمرى قلنسوة cap بنية اللون تشبه القبة، في البداية تكون نصف بيضاوية، تتسع فيما بعد حتى يصل عرضها إلى ٢٠ سم، يتميز بلحم ثمرى متماسك، أبيض اللون في الأنسجة الداخلية، بنى تحت البشرة، لونه غير ثابت. العنق يصل طوله إلى ١٠ سم وهو سميك، متدرن، منبعج، يصبح فيما بعد فخدى الشكل، ومن أعلاه شبكى أبيض اللون. الطبقة الأنبوبية سهلة الانفصال من الجانب السفلى، ضيقة الثقوب، بيضاء اللون في البداية، صفراء إلى صفراء مخضرة فيما بعد. إلى الداخل من هذه الثقوب يكون مغلفا بالطبقة الخصبة hymenium، تتركب بدورها من حوامل بازيدية مرتبة قطريا، يحمل كل منها ٤ جراثيم بازيدية. مسحوق الجراثيم بنى اللون، الجراثيم ذاتها مستطيلة مغزلية الشكل تقريبا، يتراوح طول كل منها بين ١٥-١٧ ميكرون وعرضها بين ٥-٦ ميكرون، تتميز بجدار رقيق أملس، أصفر إلى بنى اللون.

## الفحص الميكروسكوبى:

تتقع قطع الفطر فى الماء. عندئذ يمكن التعرف بوضوح على مكونات الطبقة الخصية hymenium. فى حالة فحص مسحوق الفطر الحجرى، واسع الإنتشار ضمن مخاليط التوابل المستخدمة كتابل للأغذية والمأكولات المقلية والصلصة والحساء، فإنه يتطلب الأمر التركيز على شكل وحجم الجراثيم، نظرا لأن جسم الفطر يبدو فى مستحضر كلورال هيدرات على هيئة كتلة فقط بنية اللون، يمكن معها بالكاد التعرف على هيفات الفطر الرهيفة.



## أنواع أخرى من الفطريات الحجرية:

يوجد عدد آخر من أنواع جنس *Boletus* تعتبر بالمثل فطريات غذاء ممتازة، تتوافق في صفاتها الميكروسكوبية إلى حد كبير مع نظيرتها في النوع *Boletus edulis*، خاصة أن جراثيم جميع أنواع الجنس *Boletus* تبدو متشابهة بدرجة ملحوظة. ومن حيث الأهمية فإن الأنواع التالية يستفاد بها كتوابل:

- *Boletus reticulatus* Boud. ex Schaeff. (= *Boletus edulis* var. *reticulatus* Schaeff.). تتميز بجراثيم يتراوح طول كل منها بين ١٢-١٦ ميكرون، وعرضها بين ٤-٥ ميكرون.
- *Boletus aereus* Fr. ex. Bull., *Boletus pinicola* Vitt. عيش غراب اللحم.

وتعيش هذه الأنواع في المناطق الجنوبية من ألمانيا، وتتميز أحيانا بطبقة أنبوبية حمراء داكنة اللون.

## الغش والعدوى الضارة:

يتم الغش باستعمال النوع عيش غراب الأنابيب المتضخمة *Boletus felleus* Fr. ex. Bull. الذي يتميز طعمه بأنه لاذع جدا، يمكن التعرف عليه من خلال قطرات زيتية ذات لون أحمر وردي خفيف، توجد في الجراثيم ذات الأطراف شديدة الاستدارة، يبلغ طول كل منها ١٦ ميكرون، ويتراوح عرضها بين ٣-٤ ميكرون. يتميز بلحم ثمار سميك ناعم أبيض اللون، يتحول إلى الوردي الفاتح عند تعرضه للهواء، لونه تحت البشرة بني.

## المتطلبات الواجب توافرها في منتجات الفطريات الحجرية:

يجب توفر المتطلبات التالية في الفطريات الحجرية المجففة طبقاً  
لدستور الأغذية الألماني الخاص بالفطريات ومنتجاتها:

محتوى الرطوبة ١٢% كحد أقصى، وفي حالة المسحوق ٩%  
كحد أقصى. محتوى الأملاح ٢% كحد أقصى، وفي حالة المسحوق ٣%  
كحد أقصى. علاوة على هذا، يحدد الدستور الخاص بالفطريات الحجرية  
المجففة ثلاثة مستويات:

- ١- لون فاتح، وأجزاء ذات مذاق لاذع لا تتجاوز نسبتها ٥% من الوزن.
- ٢- لون فاتح، وأجزاء ذات مذاق لاذع لا تتجاوز نسبتها ١٥% من  
الوزن.
- ٣- أجزاء غريبة ذات مذاق لاذع لا تتجاوز نسبتها بالوزن ٢٥%.

## الصفات المورفولوجية والتشريحية:

يكون الجسم الثمري قبة (قلنسوة)، نصف بيضاوية في بداية  
الأمر ثم تتسع أي تتفطح فيما بعد حتى يصل عرضها إلى ٢٠ سم، تتصل  
بالعنق عند مركزها، لونها بني محمر أو بني رمادي، حافتها فاتحة اللون  
عادة، سطحها ناعم، تتوزع عليه شعيرات رفيعة من المركز تجاه الحافة،  
لامعة في الجو الجاف، لزجة في الجو الرطب. العنق بيضاوي في البداية،  
يتحول بعد ذلك إلى الشكل الأسطوانى مع إنتفاخ القاعدة. العنق مصمت،  
أبيض اللون أو بني فاتح، بينما قمته بيضاء. يوجد تعريق شبكى على  
العنق.

## القيمة الغذائية والصحية للكمأة:

- ٠ - تدخل الكمأة ضمن مكونات حشو الديوك الرومية مع مخلوط من الأرز والبندق واللوز والصنوبر والزبيب وقليل من النبيذ الفرنسي. يطلق على الكمأة في فرنسا جواهر المطبخ Diamond of the Kitchen.
- ٠ - تحتوي الكمأة على نسبة عالية عالية جدا من البروتين الغنى بالأحماض الأمينية الأساسية.
- ٠ - الكمأة سهلة الهضم، غنية بالفيتامينات خاصة فيتامين ج وكذلك المعادن بينما محتواها من الدهون قليل (حوالي ٥%)، حيث توجد الدهون على صورة استيرولات (لينولينك وبالميتك)، وليست كولسترول، وبالتالي فإن دهون الكمأة ليست ضارة بصحة الإنسان.
- ٠ - غنية في محتواها من الفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والماغنسيوم والحديد والزنك والنحاس والمنجنيز.
- ٠ - يستخدم مسحوق الكمأة كتوابل ذات طعم ونكهة فاخرة، كما تستخدم الأنواع ذات الرائحة العطرية النفاذة خلال مراحل تصنيع أوراق الدخان وإنتاج أنواع السجائر والسيجار الفاخرة.
- ٠ - تستعمل الأنواع العطرية في إنتاج العطور ومستحضرات التجميل.
- ٠ - تدخل بعض أنواع الكمأة الفرنسية في تعتيق المشروبات الروحية الفاخرة، ومن أشهر الأطباق المعروفة هو ترافل أومليت، وأيضا صلصة الكمأة التي تعتمد على الصلصة البيضاء (معلقتان زبد + معلقتان دقيق، قليل من الملح والفلفل الأسود، كوب لبن + نصف كوب كريمة مخفوقة). يضاف إلى الصلصة البيضاء ملعقة من شرائح ثمار الكمأة وتقلب جيدا وتقدم كطبق فاتح للشهية.

## مراجع عربية:

- ١- مصطفى صالح الحديدى وآخرون، مورفولوجيا النباتات الزهرية، دار المريخ، للنشر والتوزيع الرياض، السعودية، ١٩٩٤.
- ٢- مصطفى صالح الحديدى وآخرون، النبات الإقتصادى (مذكرات)، كلية الزراعة - جامعة المنصورة، مصر ١٩٨٥.
- ٣- محمد السعيد هيكل، عبدالله عبدالرزاق عمر، النباتات الطبية والعطرية، منشأة المعارف، الإسكندرية، مصر، ١٩٧٧.
- ٤- محمد على أحمد، عيش الغراب البرى والكمأة (الترفاس)، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، ١٩٩٥.



## **Foreign References:**

- 0- Amelunxen, F. 1964. Elektronenmikroskopische Untersuchungen an den Drüsenhaaren von *Mentha piperita* L. *Planta Medica* 12, 121-139.
- 0- Berggren, G. 1962. Review on the taxonomy of some species of the genus *Brassica*, based on their seeds. *Svensk Bot. Tidskr.* 56, 65-135.
- 0- Betts, T. J. 1965. Examination of *Cinnamom* by direct thin-layer chromatography. *J. Pharm. Pharmacol.* 17, 520-521.
- 0- Broderick, I. J. 1956. The science of vanilla curing. *Food Technol.* 10, 184-187.
- 0- Calpouzos, L. 1954. Botanical aspects of *Oregano* *Economic Bot.* 8, No. 3.
- 0- Carson, J. F. and Wong, F. F. 1961. The Volatile flavor components of onions. *J. Agric Food Chem.* 9, 140-143.
- 0- Correl, D. S. 1953, *Vanilla. Its Botany, history cultivation and economic importance (with full Bibliography).* *Economic Bot.* 7, No. 4.
- 0- Fazli, F. R. V. and Hardman, R. 1968. the spice Fenugreek. The commercial varieties of seeds and a source of Diosgenin. *Tropical science* 10, No. 2.
- 0- Fock-Heng, P. A. 1965. *Cinnamom* of the Seychelles. *Economic Bot.* 19, 257-261.
- 0- Frohne, D. and Jensen, u. 1998. *Systematic des Pflanzenreichs.* Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- 0- Gold, H. J. and Wilson, C. W. 1963. The Volatile flavor substances of celery *J. Food Sci.* 28, 484-488.
- 0- Harrod, D. C. 1960. A note on Coriander of commerce. *J. Pharm. Pharmacol.* 18, 245-247.
- 0- Hazenbus, V. L. 1958. *Pepper-Capsicum Tourn. Flora of Cultivated Plants USSR* 10, 394-487.

- 0- Heiser, C. H. 1969. Systematics and origin of cultivated plants. *Taxon*. 18, 36-45.
- 0- Jones, H. A. and Mann, L. K. 1963, Onions and their Allies. London, Leonard Hill Books Ltd.
- 0- Klug, J. 1926. Ueber die Sekretdruesen bei den Labiaten und Compositen. Dissert. Frankfurt a.M.
- 0- Loesener, T. 1930. Zingiberaceae. In: Nat. Pflanzenfam., 2-Aufl., Band 15, a, 505-693. Leipzig, Verlag W. Englemann.
- 0- Madan, C. L., Kapur, B. M. and Gupta, C. S. 1966 Saffron. *Economic Bot.* 20 No. 4.
- 0- Melchior, H. and Kastner, H. 1974, Gewuerze. Verlag Paul Parey, Berlin.
- 0- Morck, H. 1988. Drogenkunde fuer pharmazeutisch-technische Assistenten. 3. Auflage. Thieme Verlag, Stuttgart.
- 0- Rehm, S. and Espig, G. 1996. Die Kultur Pflanzen der Tropen und Subtropen. Ulmer Verlag. 3. Auflage, Stuttgart.
- 0- Sun, Von Gee 1946. The evaluation of taxonomic characters of the cultivated Brassicas with a key of the species and varieties. I et II. *Bull. Torrey Bot. Club* 73, 244-281, 370-377.
- 0- Wenkert, E., Fuchs, A. and McChesney, J. D. 1965. Chemical artefacts from the family Lamiaceae. *J. Org. Chem.* 30, 2931-2934.

## المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
٢	مقدمة
٧	أولاً: توابل الثمار
٩	الفلفل الأسود
٢٣	فلفل الأشانتى
٢٥	نبات حبيبات الجنة
٣٠	الفلفل الحلو - القرنفل
٢٩	الفلفل الأحمر الأسيانى
٤٨	الفلفل الشجيرى
٥٢	الأنسون النجمى
٥٨	الفــــــــار
٦٠	العرعر العادى
٦٦	الفانيلىا
٧٤	أغلفة ثمار الموالح
٨٢	العائلة الخيمية
٨٥	الأنسون
٩٢	الكرابية
٩٨	الكزبرة
١٠٥	الشمر
١١٠	الكمون
١١٤	الشبت
١١٦	الخلطة المصرى
١٢١	الكرفس
١٢٥	ثانياً: توابل البذور
١٢٩	الخردل
١٣٥	الأبيض
١٤١	الأسود
١٤٤	البنى
١٤٥	البنى الهندى
١٤٦	الصينى
١٤٧	الفارسى
١٥٠	الحقلى

## تابع المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
١٥٠	الكانولا
١٥١	السلجم
١٥٤	جوز الطيب
١٦٢	غلاف بذرة جوز الطيب
١٦٨	العلبة
١٧٢	الحبهان
١٨٢	ثالثا: توابل الأزهار
١٨٤	القرنفل العطري
١٩٢	براعم (ثمار) القرنفل
١٩٥	الكبر
١٩٩	الزعفران
٢٠٥	رابعا: توابل الريزومات
٢٠٩	الرنجيل
٢١٨	الكرم
٢٢٤	عود الفولجان
٢٢٢	عود الريح
٢٣٦	خامسا: توابل الأبصال
٢٣٧	البصل
٢٤٢	الثوم
٢٤٨	سادسا: توابل القلف
٢٤٩	القرفة
٢٥٥	السيلاي
٢٥٨	الصيني
٢٦٣	جاوة
٢٦٦	سايجون
٢٦٨	سيشيل
٢٧٠	كسور القرفة
٢٧٠	شرائح القرفة
٢٨٠	سابعا: توابل الأوراق والأعشاب
٢٨٤	العائلة الشفوية
٢٨٨	السافوري القلبي



## تابع المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
٢٩٢	الساפורى الشتوى
٢٩٧	الزعر
٣٠٨	البردقوش
٣١٧	البردقوش البرى
٣٢٢	البردقوش الكاذب
٣٢٩	البردقوش المكسيكى
٣٣٢	الريحان الحلو
٣٤٠	حصا لبنان
٣٤٥	المريمية
٣٥٣	العائلة الخيمية
٣٥٤	الشبت
٣٥٨	السرفيل
٣٦١	البقدونس
٣٦٦	الكرفس
٣٦٩	الكاشم
٣٧٢	العائلة المركبة
٣٧٣	الطرخوم
٣٧٨	الشيبة
٣٨١	عائلة الغار
٣٨١	شجرة الغار
٣٨٥	العائلة النجيلية
٣٨٥	حشيشة الليمون
٣٩١	عائلة الموالج
٣٩١	الليمون الهندى
٣٩١	العائلة الآسية
٣٩٢	القرنفل العطرى
٣٩٣	ثامنا: فطريات التوابل
٤٠٦	المراجع
٤٠٦	العربية
٤٠٧	الأجنبية
٤٠٩	المحتويات







## مورفولوجيا نباتات التوابل

يتناول هذا الكتاب موضوعا حيويا بالغ الأهمية من الوجهة العلمية والتطبيقية حيث يستعرض بشئ من التفصيل أهم الإعتبارات العلمية المتعلقة بنباتات التوابل من الناحية المورفولوجية والتصنيفية فضلا عن تحديد الموطن الأصلي للنبات. من ناحية أخرى ، يتناول الكتاب بالدراسة والتحليل التشريحي والمورفولوجي أعضاء النبات التي تعزى إليها أهمية هذا النبات في مجال التوابل و أهم ماتحتوية هذه الأعضاء من مركبات كيميائية تكون هي المسئولة عن أهميته واستخدامه كمصدر قابلي مميز.

وقد تم إستعراض محتويات هذا الكتاب في تسلسل يتفق مع طبيعة العضو النباتي المستخدم كتابل حيث عولجت نباتات توابل الثمار والبذور والأزهار والقلب والأوراق ... إلخ بحيث تتناول الدراسة كل مجموعة بشئ من التفصيل. هذا، وقد شمل الكتاب أيضا العديد من الصور المورفولوجية والتشريحية التي تتفق مع طبيعة موضوع البحث الصلة به. و إننا إذ نأمل أن يكون هذا الكتاب وما به من مادة علمية إضافة حقيقية للمكتبة العربية في حاجة ماسة لمثل هذه الإضافة العلمية في مورفولوجيا نباتات التوابل.

الناشر

المكتبة العصرية - المنصورة

Bibliotheca Alexandrina



0651040